Ingeteam

Ingecon®µWind

Manual de instalación

AAY2000IKH04_
02/2012

Ingeteam Power Technology, S.A.
Energy

Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain
Tel.: +34 948 28 80 00
Fax.: +34 948 28 80 01
e-mail: solar.energy@ingeteam.com

Service Call Center: +34 948 698 715

La copia, circulación o uso de este documento o de su contenido requiere un permiso por escrito. Su incumplimiento será denunciado por daños y perjuicios. Todos los derechos están reservados, incluyendo aquellos que resulten de derechos de patentes o registro del diseño.

La correspondencia del contenido del documento con el hardware ha sido comprobada. Sin embargo, pueden existir discrepancias. No se asume ninguna responsabilidad por la concordancia total. La información que contiene este documento es revisada regularmente y es posible que se produzcan cambios en siguientes ediciones.

El presente documento es susceptible de ser cambiado.

Condiciones importantes de seguridad

Este manual contiene instrucciones importantes para la instalación, manipulación y uso de los modelos:

Ingecon® µWind 2.5 TL
Ingecon® µWind 3 TL
Ingecon® µWind 3.3 TL
Ingecon® µWind 3.68 TL
Ingecon® µWind 3.8 TL
Ingecon® µWind 4.6 TL
Ingecon® µWind 5 TL
Ingecon® µWind 6 TL

Ingecon® µWind 2.5
Ingecon® µWind 3.3
Ingecon® µWind 5

y modelos que se pudieran derivar de los mismos.

Es necesario leer atentamente este manual y conservarlo adecuadamente.

Avisos generales

Las operaciones detalladas en el manual sólo pueden ser realizadas por personal cualificado.

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo.

La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo.

Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación en equipos eléctricos a su personal, y a familiarizarlo con el contenido de este manual.

Se recuerda que es obligatorio cumplir toda la legislación aplicable en materia de seguridad para el trabajo eléctrico. Existe peligro de descarga eléctrica.

El cumplimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en este manual o de la legislación sugerida no exime del cumplimiento de otras normas específicas de la instalación, el lugar, el país u otras circunstancias que afecten al inversor.

La apertura de la envolvente no implica la ausencia de tensión en su interior.

Existe peligro de descarga eléctrica incluso después de desconectar la red, el aerogenerador y las alimentaciones auxiliares.

Sólo podrá abrirla personal cualificado siguiendo las instrucciones de este manual.

En los equipos que dispongan de seccionador de continua nunca pasar de OFF a ON sin asegurar previamente la asuencia de tensión DC de entrada en el equipo.

Mientras el aerogenerador reciba viento, los cables DC estarán bajo tensión.

Es obligatorio leer y entender el manual por completo antes de comenzar a manipular, instalar u operar el equipo.

La normativa de seguridad básica de obligado cumplimiento para cada país es:

- *RD 614/2001* y *RD 1699/2011* en España.
- *CEI 11-27* en Italia.
- *DIN VDE 0105-100* y *DIN VDE 1000-10* en Alemania.
- *UTE C15-400* en Francia.

Realizar todas las maniobras y manipulaciones sin tensión.

Como medida mínima de seguridad en esta operación, se deberán observar las llamadas **5 reglas de oro**:

1. Desconectar
2. Prevenir cualquier posible realimentación
3. Verificar la ausencia de tensión
4. Poner a tierra y en cortocircuito
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas, no podrá autorizarse el trabajo sin tensión y se considerará trabajo en tensión en la parte afectada.

Es obligatorio para comprobar ausencia de tensión utilizar elementos de medida de categoría III-1000 Voltios.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de sus equipos.

Peligros potenciales para las personas

Se han de tener en cuenta los siguientes avisos con el fin de proteger su seguridad.

PELIGRO: choque eléctrico.

El equipo puede permanecer cargado después de desconectar el aerogenerador y la alimentación de red.

Seguir cuidadosamente los pasos para quitar tensión obligados en el manual.

PELIGRO: explosión.

Existe un riesgo muy improbable de explosión en casos muy específicos de mal funcionamiento.

La carcasa protegerá de la explosión personas y bienes únicamente si está correctamente cerrada.

PELIGRO: aplastamiento y lesiones articulares.

Seguir siempre las indicaciones del manual para mover y emplazar el equipo.

El peso de este equipo puede producir lesiones, heridas graves e incluso la muerte si no se manipula correctamente.

PELIGRO: alta temperatura.

El caudal de aire de salida lateral y superior puede alcanzar temperaturas altas que dañen a las personas expuestas.

La parte trasera y lateral del equipo funciona como radiador. No tocar, peligro de quemadura severa.

Peligros potenciales para el equipo

Se han de tener en cuenta los siguientes avisos con el fin de proteger el equipo.

En caso de pérdida de red o fallo del inversor no se extraerá potencia de la turbina eólica, por lo cual es necesario que el aerogenerador disponga de un sistema de frenado o limitación de velocidad adicional que garantice que nunca se superan los límites máximos de operación del equipo (Vdc_{max}= 550 V).

ATENCIÓN: ventilación.

El equipo necesita un flujo de aire de calidad mientras está funcionando.

Mantener la posición vertical y las entradas sin obstáculos es imprescindible para que este flujo de aire llegue al interior del equipo.

ATENCIÓN: conexiones.

Después de toda manipulación debidamente autorizada, comprobar que el inversor está preparado para empezar a funcionar. Sólo después se puede proceder a conectarlo siguiendo las instrucciones del manual.

No tocar tarjetas ni componentes electrónicos. Los componentes más sensibles pueden dañarse o destruirse por la electricidad estática.

No desconectar o conectar ningún terminal mientras el equipo está funcionando. Desconectar y comprobar la ausencia de tensión antes.

Equipo de protección individual (EPI)

Hacer uso de todos los elementos que componen el equipo de protección.

En el capítulo “4. Instrucciones de seguridad” se hacen referencias al uso de dichos elementos en función de la situación.

El equipo de protección individual consta de:

- Gafas de seguridad contra el riesgo mecánico
- Gafas de seguridad contra el riesgo eléctrico
- Calzado de seguridad
- Casco

Contenidos

1. Visión general 9
1.1. Introducción 9
1.2. Descripción del equipo 9
1.2.1. Modelos 9
1.2.2. Opciones 9
1.2.3. Descripción del sistema 9
1.2.4. Ingecon® µWind Interface (IWI) 11
1.2.5. Composiciones 11
1.3. Cumplimiento de normativa 12
1.3.1. Marcado CE 12
Directiva de Baja Tensión 12
Directiva de Compatibilidad Electromagnética 12
1.3.2. VDE0126-1-1 y VDE-AR-N 4105 12
1.3.3. Regulaciones de conexión de la red ENEL Distribuzione 12
1.3.4. Recomendaciones de ingeniería G83/1-1 12

2. Descripción del sistema 13
2.1. Ubicación 13
2.1.1. Entorno 13
2.1.2. Grado IP 13
2.1.3. Temperatura ambiente 13
2.1.4. Condiciones atmosféricas 13
2.1.5. Grado de contaminación 13
2.1.6. Contaminación acústica 14
2.1.7. Ventilación 14
2.1.8. Superficie de apoyo y anclaje 15
2.2. Características medioambientales 16
2.3. Requerimientos EMC 16

3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte 17
3.1. Recepción del equipo 17
3.2. Manipulación 19
3.3. Transporte 19
3.4. Almacenaje 20
3.5. Conservación 20
3.6. Tratamiento de residuos 20

4. Instrucciones de seguridad 21
4.1. Contenido 21
4.2. Simbología 21
4.3. Definición de labores a desempeñar 21
4.3.1. Labores de inspección 22
4.3.2. Labores de maniobra 22
4.3.3. Labores de manipulación 22
4.4. Generalidades 22
4.4.1. Riesgos existentes y medidas preventivas generales 23
4.4.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación 23
4.4.3. Equipos de Protección Individual (EPIs) 23
4.5. Labores de inspección, maniobra y manipulación 24
4.5.1. Labores de inspección 24
4.5.2. Labores de maniobra 24
4.5.3. Labores de manipulación 24

5. Instalación 25
5.1. Requerimientos generales de instalación 25
5.2. Fijación del equipo a la pared 25
Equipos TL 25
Equipos con transformador 26
5.3. Conexión eléctrica 28
5.3.1. Descripción de accesos de cableado 29
Conectores rápidos para conexión DC 29

Conector rápido para conexión AC 29
Conector rápido para comunicaciones 29
Prensaestopas multipropósito 29
Seccionador DC 30
Conector Ingecon® µWind Interface (IWI) 30
Conectores del transformador 30
5.3.2. Orden de conexión del equipo 30
5.3.3. Esquema del sistema 30
5.3.4. Accesos multipropósito 31
5.3.5. Conexión para la comunicación por línea serie RS-485 32
5.3.6. Conexión para la comunicación por otros medios 32
5.3.7. Conexión de tierra y polos a la red eléctrica 32
Protección de la conexión a la red eléctrica 32
5.3.8. Conexión al aerogenerador 33
5.4. Desconexión eléctrica 33

6. Puesta en servicio 35
6.1. Revisión del equipo 35
6.1.1. Inspección 35
6.1.2. Cierre hermético del equipo 35
6.2. Puesta en marcha 36
6.2.1. Configuración de la curva MPP 36
6.2.2. Ajustes 37

7. Mantenimiento preventivo 38
7.1. Labores de mantenimiento 38

8. Manejo del display 39
8.1. Teclado y LEDs 39
8.2. Display 39
8.3. Menú principal 40
8.4. Monitorización 40
8.5. Configuración 42
8.5.1. País/Normativa 42
8.5.2. Tensión de red nominal 44
8.5.3. Aterramiento 45
8.5.4. Ajustes V/f 45
8.5.5. Relé auxiliar 46
Fallo de aislamiento 46
Conexión a red 47
Límites V/f 47
Potencia límite 47
8.6. Selección de idioma 48
8.7. Cambio de fecha 48
8.8. Marcha/Paro 48
8.9. Reset datos parciales 49
8.10. Cambiar número inv 49
8.11. Autotest 50

9. Solución de problemas 52
9.1. Indicaciones de los LEDs 52
9.1.1. LED verde 52
9.1.2. LED naranja 52
9.1.3. LED rojo 53

1. Visión general

1.1. Introducción

El propósito de este manual es describir los equipos Ingecon® µWind y dar la información adecuada para su correcta recepción, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y operación.

1.2. Descripción del equipo

Un inversor, es un circuito utilizado para convertir corriente continua en corriente alterna. La función de los equipos Ingecon® µWind, es convertir la corriente continua generada por los aerogeneradores, en corriente alterna y de esta manera poder ser inyectada en la red eléctrica.

1.2.1. Modelos

Los modelos principales de la gama Ingecon® µWind son:

Ingecon® µWind 2.5 TL
Ingecon® µWind 3 TL
Ingecon® µWind 3.3 TL
Ingecon® µWind 3.68 TL
Ingecon® µWind 3.8 TL
Ingecon® µWind 4.6 TL
Ingecon® µWind 5 TL
Ingecon® µWind 6 TL

Ingecon® µWind 2.5
Ingecon® µWind 3.3
Ingecon® µWind 5

1.2.2. Opciones

Todos estos modelos de la gama Ingecon® µWind pueden incorporar las siguientes opciones:

- Seccionador DC.
- Conectores rápidos Tipo MC3.
- Kit de conexión Ingecon® µWind Interface (IWI) AAY0089.

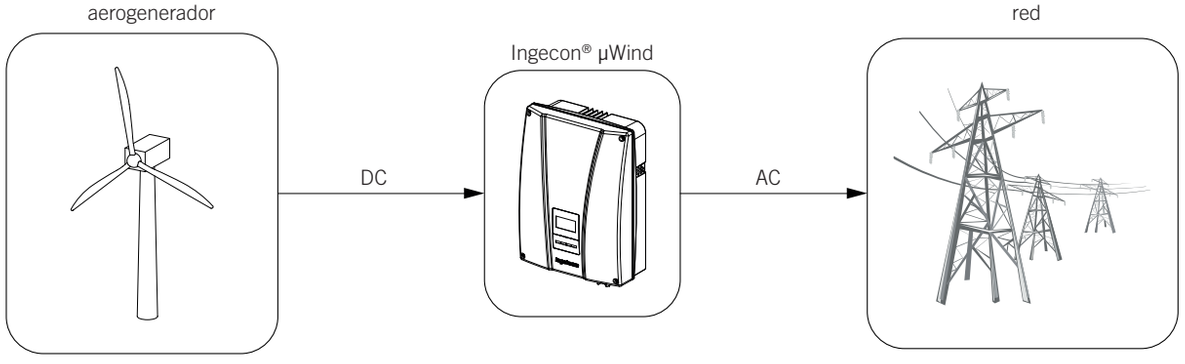
1.2.3. Descripción del sistema

Existen varias disposiciones en función de las singularidades de los equipos utilizados. A continuación se explican estas posibilidades.

Un sistema de microgeneración eólica debe disponer de un sistema de frenado y detención con el fin de garantizar la seguridad de las personas y de los equipos.

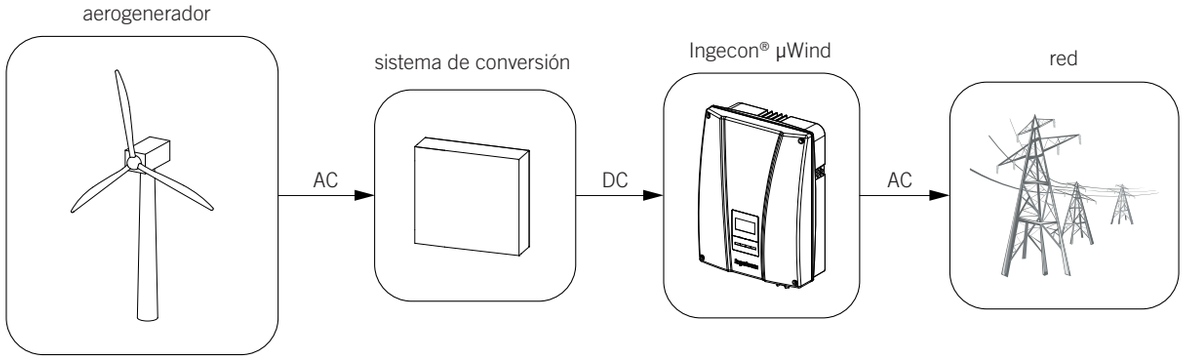
Si el sistema de frenado y detención es facilitado por terceros, Ingeteam no se responsabiliza de su mal funcionamiento ni de las consecuencias que éste pudiese acarrear.

Aerogenerador con salida DC y sistema de frenado incorporado



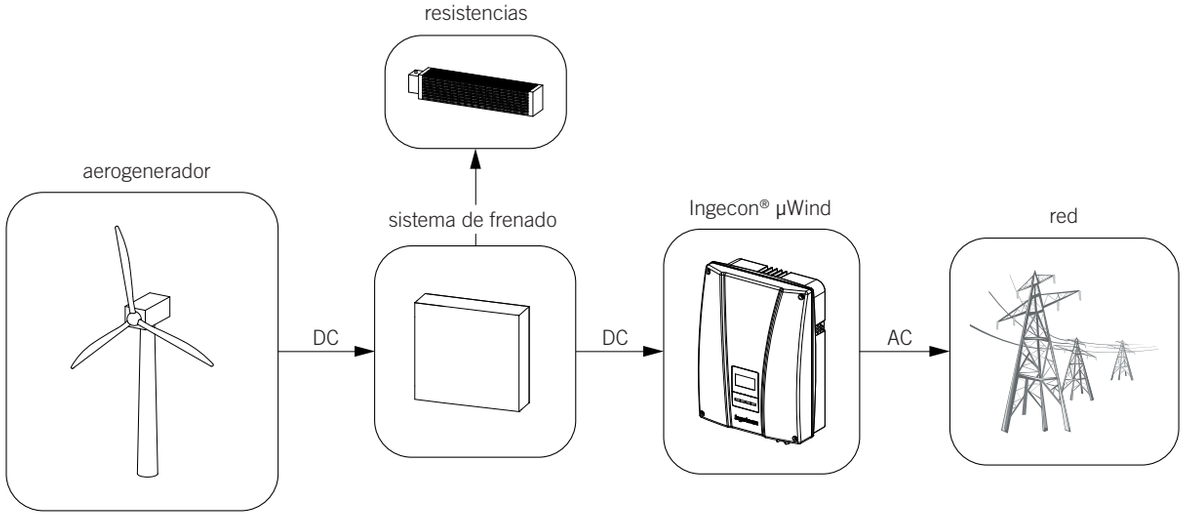
Aerogenerador con salida AC y sistema de frenado incorporado

En este caso será necesario un sistema para la conversión AC-DC, adaptando la salida de tensión del aerogenerador a tensión continua.



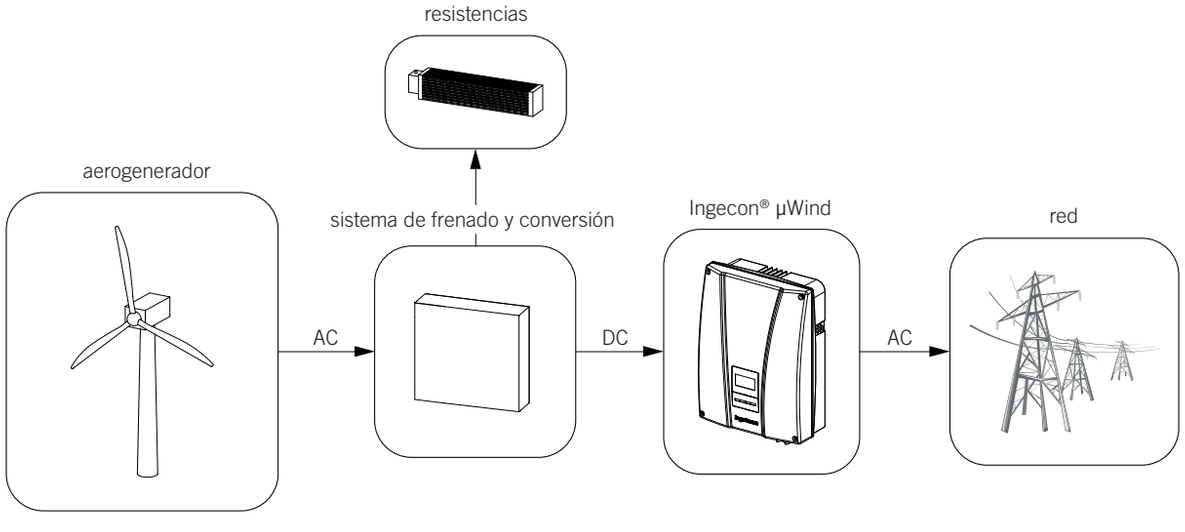
Aerogenerador con salida DC y sin sistema de frenado incorporado

Es necesario un sistema de frenado externo para poder detener o disminuir la velocidad de giro del aerogenerador.



Aerogenerador con salida AC y sin sistema de frenado incorporado

Es necesario un sistema externo de frenado para poder detener o disminuir la velocidad de giro del aerogenerador, así como otro sistema para realizar la conversión AC-DC antes de que la corriente llegue al Ingecon® µWind.



1.2.4. Ingecon® µWind Interface (IWI)

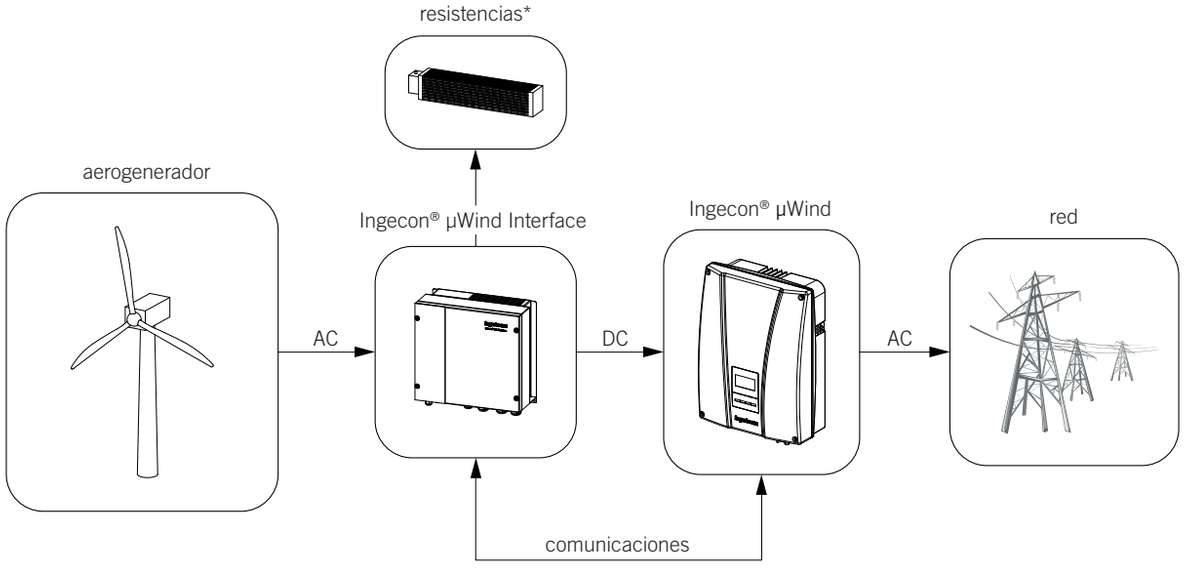
Como se ha explicado en el punto anterior es necesario, en determinadas circunstancias, un sistema de frenado externo y/o un sistema de conversión AC-DC. Para cubrir estas necesidades dentro de la gama de productos de Ingeteam se encuentra el equipo Ingecon® µWind Interface.

El equipo Ingecon® µWind Interface ha sido diseñado para trabajar de forma conjunta con los inversores Ingecon® µWind, en el control y conversión de la energía generada por la turbina eólica.

Este equipo tiene como misión llevar a cabo las siguientes funciones:

- Realizar la conversión AC-DC, adaptando la tensión alterna generada por el aerogenerador a la entrada de tensión continua del Ingecon® µWind.
- Proteger al sistema frente a velocidad de giro excesiva y sobretensión, así como, limitar la captación de potencia cuando el aerogenerador trabaje en condiciones de viento elevadas.
- Parar el aerogenerador.
- Telemandar la instalación y monitorizar variables adicionales de la instalación eólica.

Siendo capaz de llevar a cabo la conversión AC-DC, el Ingecon® µWind Interface admite también la conexión de aerogeneradores cuya tensión de salida sea DC. En dicho caso se seguirán aprovechando las funcionalidades de protección, monitorización y telemando.



* las resistencias no se incluyen con el Ingecon® µWind Interface.

Las resistencias de frenado han de dimensionarse tal y como explica el manual del Ingecon® µWind Interface (AAY2000IKH06). En caso de incumplir este punto Ingeteam no garantiza la capacidad de frenado y/o detención del aerogenerador.

Para más información sobre el Ingecon® µWind Interface y su funcionamiento combinado con los equipos Ingecon® µWind consulte el manual de instalación y uso “AAY2000IKH06”.

1.2.5. Composiciones

A nivel de hardware hay pequeñas variaciones entre equipos para diferentes países.

No obstante, a causa de lo pequeño de estas diferencias, no cualquier equipo puede configurarse a la opción de cualquier país. Consultar sección de configuración para más información.

1.3. Cumplimiento de normativa

Este equipo puede incorporar kits que lo hacen adaptable a la normativa de todos los países europeos y de otros continentes.

1.3.1. Marcado CE

El marcado CE es imprescindible para comercializar cualquier producto en la Unión Europea sin perjuicio de las normas o leyes los equipos Ingecon® µWind tienen el marcado CE en virtud del cumplimiento de las siguientes directivas:

- Directiva de Baja Tensión *2006/95/CE*
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética *2004/108/CE*

Directiva de Baja Tensión

Los modelos Ingecon® µWind cumplen suficientemente esta directiva mediante el cumplimiento de las partes que le son aplicables de la norma armonizada *EN 50178 Equipo electrónico para uso en instalaciones de potencia* y de la *EN 50438 Requisitos para la conexión de microgeneradores en paralelo con redes generales de distribución en baja tensión*.

Directiva de Compatibilidad Electromagnética

Los modelos Ingecon® µWind cumplen suficientemente esta directiva mediante el cumplimiento de las partes que le son aplicables de las normas armonizadas:

- *EN 61000-6-2 Compatibilidad Electromagnética*. Parte 6-2: Normas genéricas - Inmunidad para entornos industriales.
- *EN 61000-6-3 Compatibilidad Electromagnética.* Parte 6-3: Normas genéricas - Emisión para entornos domésticos.

El cumplimiento de estas normas obliga a cumplir límites y procedimientos de otras normas de la misma serie.

1.3.2. VDE0126-1-1 y VDE-AR-N 4105

En países como Alemania, Portugal o Francia, incorporar un dispositivo de este tipo facilita el cumplimiento de la normativa vigente para instalaciones eólicas y de microgeneración.

Por ello nuestros equipos cumplen la normas:

- *VDE 0126-1-1* Dispositivo automático de desconexión para instalaciones generadoras conectadas en paralelo a la red de baja tensión.
- *VDE-AR-N 4105* Generadores conectados a baja tensión.

El cumplimiento de esta norma ha de ser solicitado al pedido del equipo.

1.3.3. Regulaciones de conexión de la red ENEL Distribuzione

En Italia, para conectarse a la red de la compañía ENEL, es necesario cumplir la normativa exigida por dicha compañía.

Por ello nuestros equipos cumplen la parte aplicable de la norma:

- *RTC alle rete BT di Enel Distribuzione.*

El cumplimiento de esta norma ha de ser solicitado al pedido del equipo.

1.3.4. Recomendaciones de ingeniería G83/1-1

En Reino Unido, existe el documento *G83/1-1*, que recomienda las características que debe tener un generador de microproducción:

- *Recommendations for the connection of small-scale embedded generators in parallel with public low-voltage distribution networks.*

El cumplimiento de esta norma ha de ser solicitado al pedido del equipo.

2. Descripción del sistema

2.1. Ubicación

En esta sección se dan las pautas para elegir un entorno apto, y para adaptar el equipo correctamente al mismo.

2.1.1. Entorno

Colocar los equipos en un lugar accesible a los trabajos de instalación y mantenimiento, que permita el manejo del teclado y la lectura de los LEDs indicadores frontales.

Queda terminantemente prohibido dejar cualquier objeto sobre el equipo.

El radiador puede alcanzar los 85 ºC. No colocar en las inmediaciones del inversor ningún material sensible a las altas temperaturas del aire circundante.

2.1.2. Grado IP

Los equipos Ingecon® µWind tienen un grado de protección IP65 contra agentes externos que les permite ser instalados a la intemperie.

IP65 significa que el equipo está totalmente protegido contra la entrada de polvo y también contra chorros de agua en cualquier dirección según lo definido para este grado de protección en la norma *IEC60529*.

Sin embargo, una humedad excesiva puede provocar una parada de seguridad por la autoprotección del equipo. Así pues se recomienda:

Colocar los equipos en un lugar protegido de la lluvia y evitando ambientes corrosivos.

2.1.3. Temperatura ambiente

Los Ingecon® µWind, está diseñados para funcionar entre -20 ºC y +70 ºC.

Para funcionar en modo HT, la temperatura máxima del ambiente, no debe superar los 45 ºC.

Para funcionar en modo HP, la temperatura máxima del ambiente, no debe superar los 40 ºC.

2.1.4. Condiciones atmosféricas

El aire del entorno debe de estar limpio, y la humedad relativa no superar el 50% a más de 40 ºC. Mayores porcentajes de humedad relativa hasta el 95% son tolerables a temperaturas por debajo de 30 ºC.

Conviene tener en cuenta que, ocasionalmente, podría producirse una condensación moderada como consecuencia de las variaciones de temperatura, por esta razón, y al margen de la propia protección de los equipos, se hace necesaria una vigilancia de estos, una vez puestos en marcha en aquellos emplazamientos en los que se sospeche que no vayan a darse las condiciones anteriormente descritas.

2.1.5. Grado de contaminación

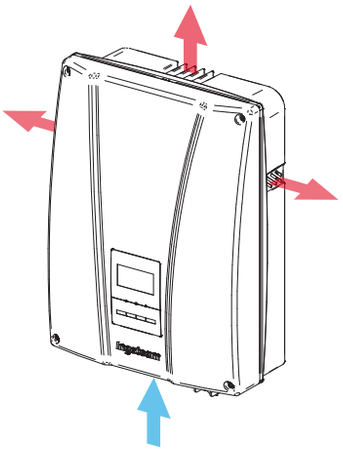
El grado de contaminación para el cual se han diseñado los equipos es grado 3.

2.1.6. Contaminación acústica

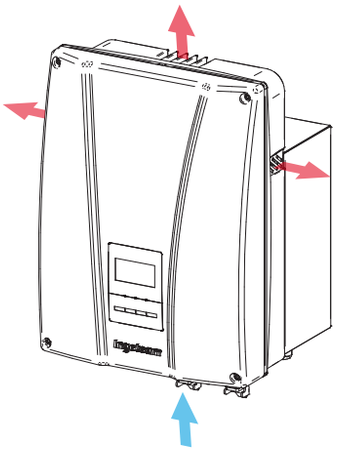
El funcionamiento del inversor genera un leve zumbido.

No ubicarlo en una estancia habitada, o sobre soportes ligeros que puedan amplificar ese zumbido. La superficie de montaje debe ser firme y adecuada al peso del equipo.

2.1.7. Ventilación



Ingecon® µWind TL



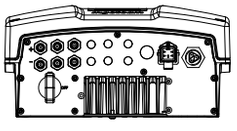
Ingecon® µWind

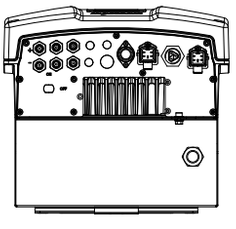
Debe mantenerse libre de obstáculos una zona de 30 cm sobre el equipo y de 20 cm en su parte de abajo y laterales. Sólo así el sistema de refrigeración del equipo funcionará correctamente.

El sistema de refrigeración diseñado para el equipo, varía de un equipo a otro debido a que a mayor potencia el equipo sufre mayor calentamiento y requiere mayor caudal de aire para refrigerarlo. Es por ello que algunos modelos se refrigeran mediante convección natural y otros mediante convección forzada, con uno o dos ventiladores.

Convección natural

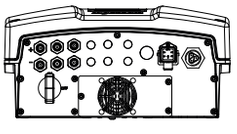
- Ingecon® µWind 2.5
- Ingecon® µWind 2.5 TL
- Ingecon® µWind 3 TL

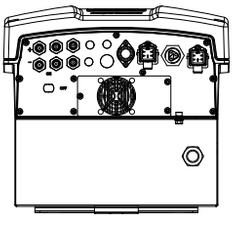




Convección forzada (1 ventilador)

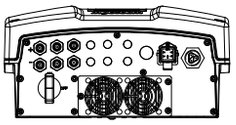
- Ingecon® µWind 3.3
- Ingecon® µWind 3.3 TL
- Ingecon® µWind 3.68 TL

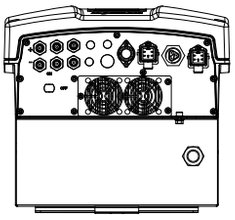




Convección forzada (2 ventiladores)

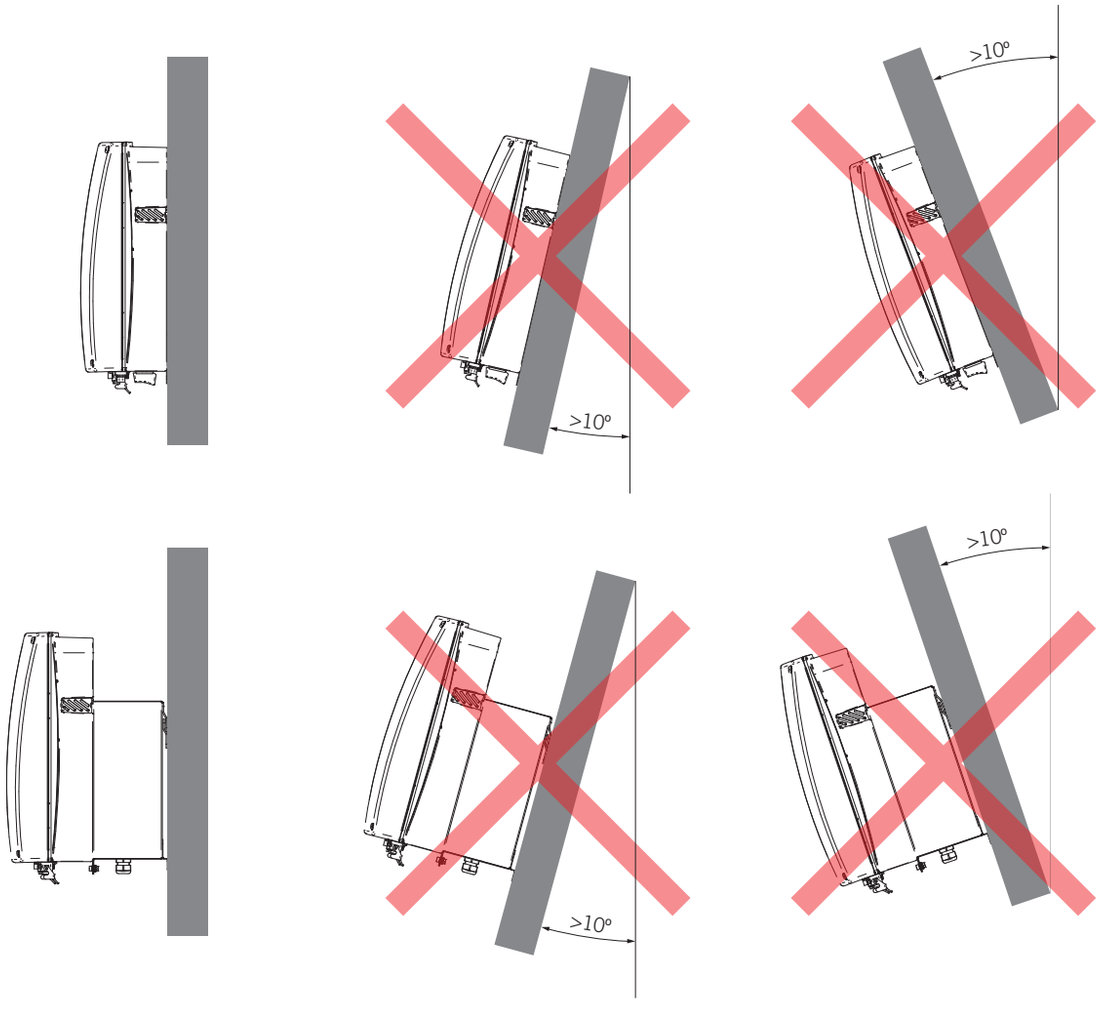
- Ingecon® µWind 3.8 TL
- Ingecon® µWind 4.6 TL
- Ingecon® µWind 5
- Ingecon® µWind 5 TL
- Ingecon® µWind 6 TL





2.1.8. Superficie de apoyo y anclaje

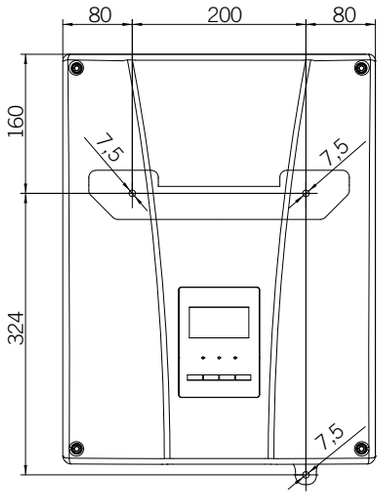
Para garantizar una buena evacuación del calor y favorecer la estanqueidad, los equipos deben colgarse sobre una pared perfectamente vertical, o en su defecto con una ligera inclinación máxima de +10º ó -10º respecto a la vertical.



Se deberá reservar una pared sólida para amarrar el inversor. La pared deberá poderse taladrar e incorporar tacos y tirafondos aptos para soportar el peso del equipo.

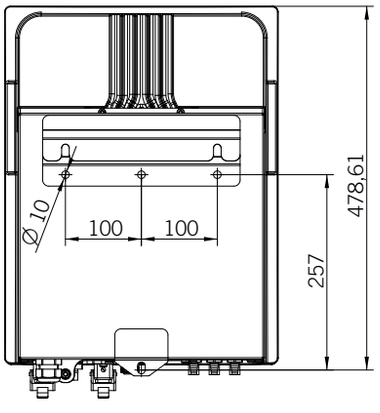
En la caja de embalaje de los modelos Ingecon® µWind TL usted encontrará una plantilla a escala real del equipo con el fin de que pueda marcar los agujeros de anclaje en la pared.

Para los modelos TL, la distancia entre los taladros será la siguiente:



En los modelos con transformador, es el transformador el que se fija a la pared. Posteriormente el inversor se adosará al transformador.

Los tres taladros superiores se hacen a priori. En la figura aparecen las medidas a las que se practicarán. El taladro inferior debe hacerse al colgar el equipo, como se explica en la sección “5.2. Fijación del equipo a la pared”. En la figura se marcan las distancias aproximadas entre la horizontal formada por los tres taladros superiores y el taladro inferior. También se indica la distancia vertical aproximada hasta la cota del borde superior del inversor que posteriormente será adosado al transformador fijado a la pared.



2.2. Características medioambientales

Las condiciones ambientales de operación son:

Condiciones ambientales	
Temperatura mínima	-20 ºC
Temperatura mínima del aire circundante	-20 ºC
Temperatura máxima del aire circundante	70 ºC
Humedad relativa máxima sin condensación	95%

Mas información en el capítulo “3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte”.

2.3. Requerimientos EMC

Los equipos Ingecon® µWind están equipados con los elementos de filtro necesarios para el cumplimiento de los requerimientos de EMC para aplicaciones industriales con el fin de evitar perturbaciones en otros equipos exteriores a la instalación.

3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte

El incumplimiento de las instrucciones dadas en esta sección puede causar daños en el equipo.

Ingeteam no asume ninguna responsabilidad por daños derivados del incumplimiento de estas instrucciones.

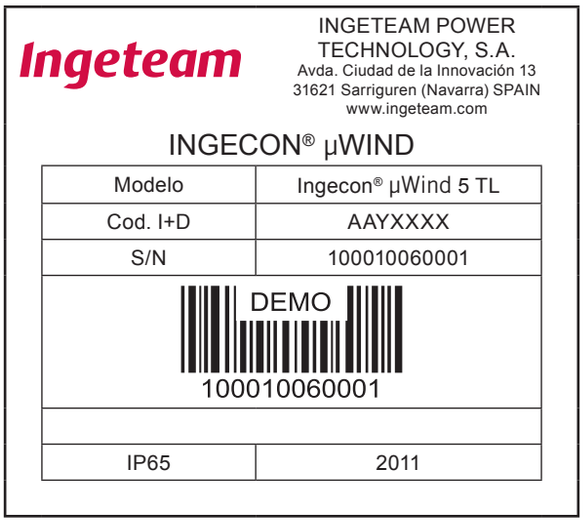
3.1. Recepción del equipo

Recepción

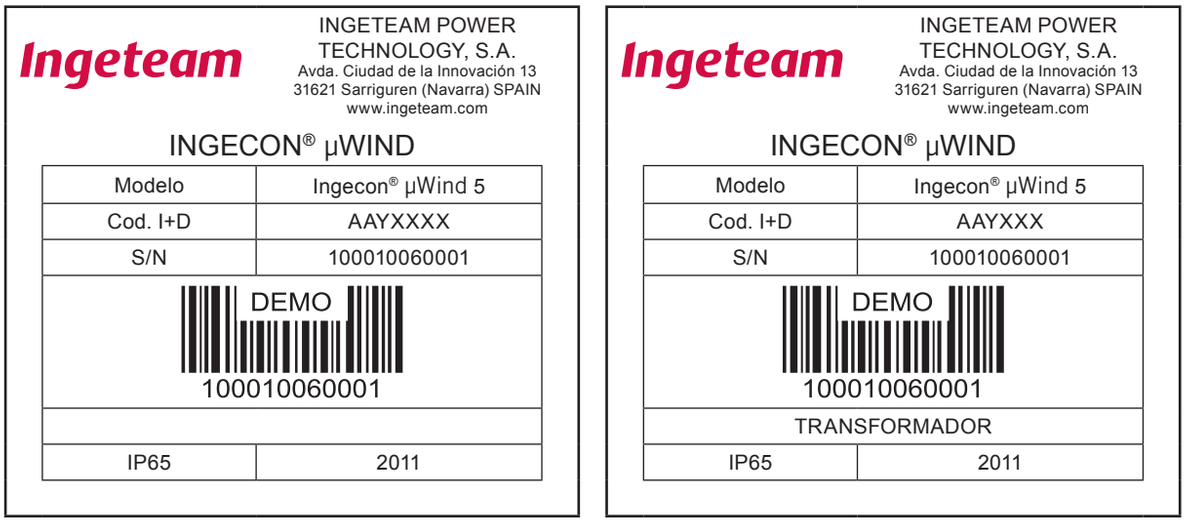
A la recepción del envío, verificar los términos indicados en la Nota de Entrega, completar el campo Firma Receptor Mercancía y devolver el ejemplar a la dirección remitente.

Mantener el embalaje colocado hasta inmediatamente antes de su instalación. Mantener en todo momento el equipo en posición vertical.

Si se han adquirido inversores con transformador, el transformador y el inversor se recibirán en cajas separadas. Mediante el número de serie, mostrado en la etiqueta de expedición y presente en todas las cajas, se podrá identificar qué transformador corresponde a cada equipo:



Etiqueta Ingecon® µWind 5TL



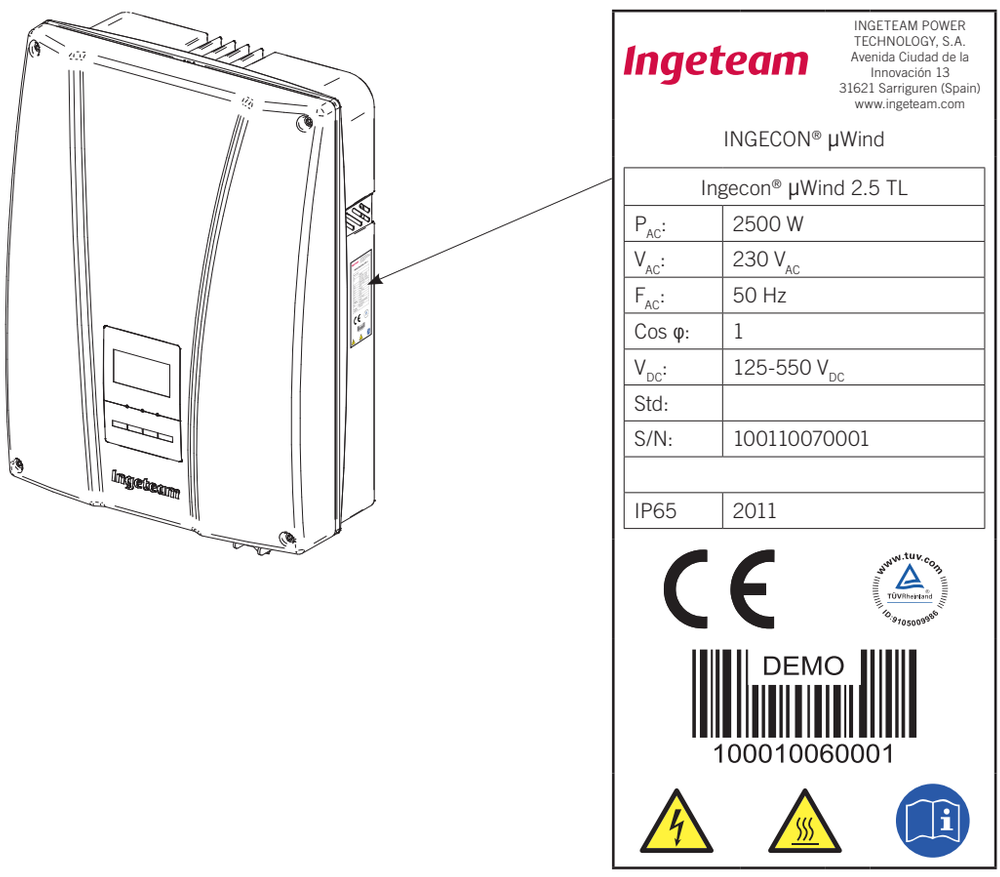
Etiqueta Ingecon® µWind 5 y transformador

Los embalajes de los equipos tendrán las siguientes dimensiones:

Modelo	Tipo de embalaje	Peso (Kg)	Largo x Fondo x Alto (mm)
2.5TL, 3TL y 2.5 (sin el transformador)	Caja cartón con espuma	20,3	600 X 400 X 250
3.3TL, 3.68TL y 3.3 (sin el transformador)		21,7	
3.8TL, 4.6TL, 5TL, 6TL y 5 (sin el transformador)		25,3	
Transformador 2.5 y transformador 3.3		27	
Transformador 5		43,7	

Desembalaje

El número de serie del equipo (S/N) lo identifica de forma inequívoca. En cualquier comunicación con Ingeteam se debe hacer referencia a este número.



Nunca apilar más de 20 equipos TL o más de 10 equipos con su transformador en un palet europeo. En el caso de los equipos con transformador, los transformadores se dispondrán en las dos primeras filas y la mitad de la tercera.

Daños en el transporte

Si durante el transporte el equipo ha sufrido daños:

1. No proceda a la instalación.
2. Notifique este hecho inmediatamente a su distribuidor dentro de los 5 días posteriores a la recepción del equipo.

Si finalmente fuese necesario devolver el equipo al fabricante, se deberá usar el mismo embalaje en el que llegó.

Segregación del embalaje

Todo el embalaje se puede entregar a un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

En cualquier caso, el destino de cada parte del embalaje será:

- Plástico (poliestireno, bolsa y papel burbuja): Contenedor correspondiente (de plásticos y envases).
- Cartón: Contenedor correspondiente (de papel y cartón).

3.2. Manipulación

Es de vital importancia la correcta manipulación de los equipos con el fin de:

- No deteriorar el embalaje que permite mantener estos en óptimas condiciones desde su expedición hasta el momento de ser desembalados.
- Evitar golpes y/o caídas de los equipos que pudieran deteriorar las características mecánicas de los mismos; por ejemplo, cierre incorrecto de la envolvente, pérdida de grado IP, etc.
- Evitar, en la medida de lo posible, las vibraciones que puedan provocar un mal funcionamiento posterior.

En caso de observar alguna anomalía se deberá contactar inmediatamente con Ingeteam.

3.3. Transporte

El correcto transporte y almacenaje del equipo son los primeros pasos necesarios para su correcto uso y funcionamiento. Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado “3.2. Manipulación” y como medida preventiva, Ingeteam recomienda trabajar con transportistas especializados en el transporte de equipos especiales y/o frágiles.

Todos los equipos embalados según el apartado “3.2. Manipulación” deben ser manipulados con útiles que impidan el deterioro del embalaje.

Se deberá proteger el equipo durante su transporte y almacenaje de golpes mecánicos, vibraciones, proyecciones de agua (lluvia) y cualquier otro producto o situación que pueda dañar o alterar su comportamiento.

El transporte a distancias superiores a 5 metros debe realizarse siempre que sea posible mediante transpaleta o carretilla elevadora.

Transporte mediante transpaleta

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Depositar los equipos embalados centrados respecto a las uñas.
2. Procurar colocarlos lo más cerca de la unión de las uñas con el tirador.
3. En cualquier caso, respetar el manual de utilización de la transpaleta.

Transporte mediante carretilla elevadora

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Depositar los equipos embalados centrados respecto a las uñas.
2. Procurar colocarlos lo más cerca de la unión de las uñas con el tirador.
3. Asegurarse que las pinzas están perfectamente niveladas para evitar posibles vuelcos del equipo.
4. En cualquier caso, respetar el manual de utilización de la carretilla.

Una vez que el equipo se ha transportado al lugar donde se va a ubicar, y sólo cuando se vaya a instalar, se desembalará el equipo.

Transporte del equipo con el equipo desembalado

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Utilizar los huecos laterales para asir el equipo con ambas manos.
2. Seguir los consejos ergonómicos para levantar pesos. El equipo pesa de 21 a 24 Kg según la potencia.
3. No soltar el equipo hasta que esté perfectamente fijado o depositado.
4. Pedir que otra persona guíe los movimientos a realizar.

3.4. Almacenaje

Si el equipo no es instalado inmediatamente después de su recepción, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos con el fin de evitar su deterioro:

- El paquete debe ser almacenado en la posición en que llega la caja.
- Mantener el equipo libre de suciedad (polvo, virutas, grasa,.), así como de roedores.
- Evitar que reciba proyecciones de agua, chispas de soldaduras, etc.
- Cubrir el equipo con un material protector transpirable con el fin de evitar condensación debida a la humedad ambiental.
- Los equipos almacenados no deberán estar sometidos a condiciones climáticas diferentes a las indicadas en el apartado "2.2. Características medioambientales".
- Es muy importante proteger el equipo frente a productos químicos que puedan producir corrosión, así como de ambientes salinos.

3.5. Conservación

Con el fin de permitir una correcta conservación de los equipos, no debe retirarse el embalaje original hasta el mismo momento de su instalación.

Se recomienda, en caso de almacenamiento prolongado, que éste se realice en lugares secos, evitando, en lo posible, cambios bruscos de temperatura.

El deterioro del embalaje (cortes, agujeros, etc.) hace que los equipos no se mantengan en óptimas condiciones antes de su instalación. Ingeteam no se hace responsable de posibles daños en caso de incumplirse esta condición.

3.6. Tratamiento de residuos

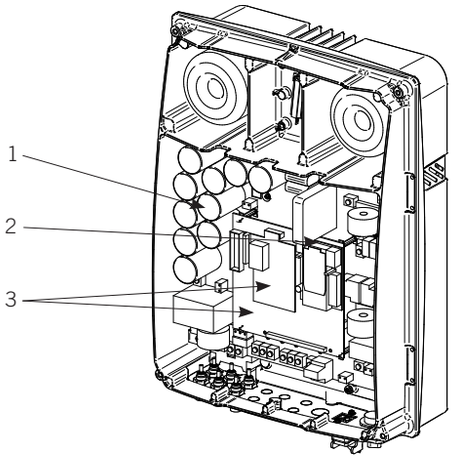
Durante los diferentes procesos de instalación, puesta en marcha y mantenimiento se generan residuos que deberán ser tratados de un modo adecuado según la normativa del país correspondiente.

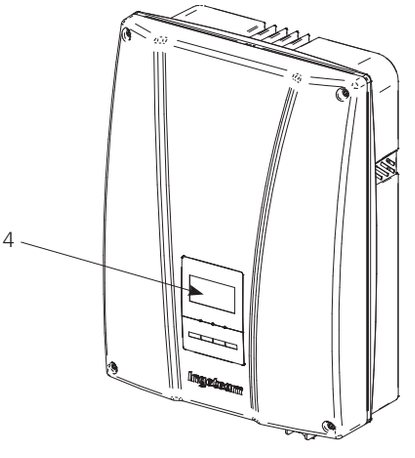
Concluida la vida útil del equipo , el residuo debe ser puesto en manos de un gestor autorizado.

Ingeteam siguiendo una política respetuosa con el medio ambiente, a través de este apartado, informa al Gestor Autorizado respecto a la localización de los componentes a descontaminar.

Los elementos presentes en el interior del equipo y que han de ser tratados específicamente son:

1. Condensadores electrolíticos o que contengan PCB
2. Pilas o acumuladores
3. Tarjetas de circuitos impresos
4. Pantallas de cristal líquido





4. Instrucciones de seguridad

4.1. Contenido

Este apartado contiene las instrucciones de seguridad que se deben seguir a la hora de instalar, operar y acceder al equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede producir lesiones físicas o incluso la muerte, o producir daños en el equipo.

Lea atentamente este apartado antes de trabajar con el equipo.

4.2. Simbología

Los avisos, advierten de condiciones que pueden ocasionar lesiones graves o fallecimiento y/o daños al equipo.

Junto con el aviso se indica como evitar el peligro tanto para las personas como para el equipo.

A continuación se pueden ver dichos símbolos y una explicación de su significado.

PELIGRO: choque eléctrico

Aviso de tensión peligrosa: advierte de una tensión que puede causar lesiones físicas incluso la muerte y/o daños a los equipos.

Aviso general: advierte sobre condiciones que pueden ocasionar lesiones físicas y/o daño a los equipos.

Precaución superficie caliente: advierte sobre la existencia de partes calientes que pueden causar quemaduras graves.

Los avisos y notas específicos de seguridad que afectan a trabajos concretos se incluyen en cada capítulo al que afectan y son repetidos y completados en los puntos críticos correspondientes.

Por favor, lea esta información con atención puesto que está escrita para su seguridad personal y para asegurar un tiempo de servicio lo más largo posible del equipo y de los dispositivos a los que está conectado.

4.3. Definición de labores a desempeñar

Las operaciones de instalación, puesta en servicio, inspección y mantenimiento sólo podrán ser realizadas por personal convenientemente cualificado y formado en temas eléctricos (en adelante personal cualificado). Se recuerda la obligatoriedad del cumplimiento de la legislación aplicable para trabajos eléctricos.

La apertura de la envolvente no implica en ningún caso la ausencia de tensión en el equipo, por lo que el acceso a éste sólo puede ser realizado por personal cualificado y siguiendo las condiciones de seguridad en la operación que se establecen en este documento.

El conjunto de condiciones que se detallan a continuación deben considerarse como mínimas. Siempre es preferible cortar alimentación general. Pueden existir defectos en la instalación que produzcan retornos de tensión no deseados. Existe peligro de descarga eléctrica.

Además de las medidas de seguridad que se indican en este manual, habrá que tener en cuenta las medidas generales que sean de aplicación en este ámbito (propias de la instalación, el país, etc.).

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgo de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos. La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Todo el equipo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos. En cualquier caso las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa especifica correspondiente.

Todo trabajador que se encuentre realizando trabajos al aire libre suspenderá los trabajos en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de los equipos. Toda intervención que se realice sobre cualquiera de estos equipos que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas a Ingeteam. Éstas deberán ser estudiadas y aprobadas por Ingeteam.

Se deberán disponer las medidas necesarias para evitar que toda persona ajena a la instalación se acerque o manipule el equipo:

- Carteles de precaución advirtiendo de personal trabajando.
- Elementos de consignación o aseguramiento mecánico.

Estas instrucciones deben estar bien accesibles cerca del equipo y situadas al alcance de todos los usuarios.

Antes de la instalación y puesta en marcha leer atentamente estas instrucciones de seguridad y avisos, así como todos los signos de advertencia colocados en el equipo. Asegurarse de que todos los signos de advertencia permanecen perfectamente legibles y que los dañados o desaparecidos son restituidos.

4.3.1. Labores de inspección

Pueden implicar la apertura de la envolvente para tareas de inspección visual.

4.3.2. Labores de maniobra

Tareas de carga de software desde el conector de comunicaciones.

4.3.3. Labores de manipulación

Tareas de montaje y/o sustitución de elementos (fusibles, aparamenta en general, etc.), tareas de desconexión y reposición de tensión, conexiones de los inversores al equipo y conexiones del cableado de comunicación al equipo. Todas las labores que no sean Inspección o Maniobra, se considerarán Manipulación.

4.4. Generalidades

En este apartado se definen las medidas preventivas a efectuar para realizar todo tipo de labores en el equipo, trabajando con seguridad y controlando los riesgos no evitables.

La protección contra contactos directos se realiza mediante la envolvente, que presenta el grado de protección IP65.

El equipo ha sido ensayado según normativa aplicable para cumplir los requisitos de seguridad, los valores de las

distancias de aislamiento y líneas de fuga para las tensiones de utilización.

Las herramientas y/o equipos empleados en tareas de manipulación deben poseer aislamiento doble reforzado (clase II).

4.4.1. Riesgos existentes y medidas preventivas generales

Choque contra objetos inmóviles

- Informar a los trabajadores del riesgo.
- Iluminación adecuada.
- Trabajar con precaución.
- Mantener distancia suficiente para evitar el contacto con el elemento de riesgo.

Golpes, pinchazos y cortes con objetos y/o herramientas

- Mantener la tapa cerrada si no se trabaja en el interior.
- Iluminación adecuada.
- Orden y limpieza.
- Uso obligatorio de casco, calzado de seguridad y guantes cuando sea necesario.

Proyecciones de partículas (ventilador)

- Uso aconsejado de gafas anti-impactos cuando se acceda a la zona de toma y expulsión de aire de ventiladores.
- Riesgo eléctrico.
- Cumplir con lo establecido en el apartado de “4.4.3. Equipos de Protección Individual (EPIs)” y en el de “Condiciones importantes de seguridad”.
- Informar al trabajador del riesgo.
- Cumplir con lo establecido en la legislación aplicable a la instalación en que se ubica el equipo, tanto la propia del tipo de instalación como la propia del país donde se ubica.

4.4.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación

Contacto Térmico

- Informar a los trabajadores del riesgo.
- Uso aconsejado de guantes.
- Desconectar alimentación y esperar 10 min para que se enfríen los elementos calientes existentes en el interior del equipo (radiador interno).

4.4.3. Equipos de Protección Individual (EPIs)

Las labores de mantenimiento preventivo implican, según el caso, actuaciones de Inspección, Manipulación y/o Maniobra.

Inspección

Es obligatorio el uso de calzado de seguridad que cumpla con la norma *EN 345-1:1992*. Es obligatorio también el uso de guantes tipo cabritilla.

Maniobra

Es obligatorio el uso de calzado de seguridad que cumpla con la norma *EN 345-1:1992*. Es obligatorio también el uso de guantes tipo cabritilla.

Manipulación

Es obligatorio el uso de calzado de seguridad que cumpla con la norma *EN 345-1:1992*. Es obligatorio también el uso de guantes tipo cabritilla.

Es obligatorio además el uso de guantes de protección dieléctricos que cumplan con la norma *EN 60903-1992* y el uso de mascara de protección facial contra choque eléctrico que cumpla con la norma *EN 168-1994* para labores de comprobación de tensiones y apertura o cierre de interruptores automáticos en carga.

4.5. Labores de inspección, maniobra y manipulación

Se definen a continuación las medidas de seguridad de obligado cumplimiento que son necesarias para realizar labores de inspección, maniobra y/o manipulación en este equipo.

Sistema de apertura: la apertura y cierre de la tapa es mediante sistema que requiera de herramienta para su retirada (tornillería).

Queda terminantemente prohibido acceder al interior del equipo por cualquier otro punto que no sea la tapa de acceso dispuesta para tal efecto.

4.5.1. Labores de inspección

Si se va a inspeccionar el interior del equipo se deberá acceder sólo por la tapa frontal.

Una vez terminada la inspección colocar nuevamente la tapa frontal y fijarla con los tornillos correspondientes.

4.5.2. Labores de maniobra

La única tarea de maniobra que se podrá realizar en este equipo, será la carga de software desde el conector rápido de comunicaciones situado en el exterior.

4.5.3. Labores de manipulación

Todas las labores que no sean Inspección o Maniobra, se considerarán Manipulación.

Para manipular el equipo, es preciso garantizar la ausencia de tensión. Para ello siga el siguiente protocolo:

1. Poner el equipo en paro.
2. Bloquear el aerogenerador en caso de disponer de un sistema de frenado.
3. Desconectar el cableado de tensión de entrada DC del inversor, aislarlo, señalizarlo, y protegerlo.
4. Desconectar el cableado Vac.
5. Esperar 10 minutos a que se descarguen las capacidades internas existentes, a que se enfríen los elementos calientes existentes y a que se detengan las aspas de los ventiladores del inversor.
6. Abrir puerta y descargar Vbus mediante resistencia de descarga adecuada entre +VBUS y -VBUS. Comprobar que no hay tensión.

Para realizar lo pasos 2, 3, 4, 5 y 6 será necesario utilizar los EPIs establecidos en el apartado “4.4.3. Equipos de Protección Individual (EPIs)” para trabajos con elementos en tensión de este documento.

Toda intervención que se realice que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas y aceptadas a y por Ingeteam.

5. Instalación

Antes de proceder a la instalación del Ingecon® µWind, deberá retirarse el embalaje teniendo especial cuidado para que no se dañe la envolvente.

Deberá comprobarse que no haya humedad en el interior de la caja. Si existieran signos de humedad, no se deberá instalar el equipo hasta su completo secado.

Todas las operaciones de instalación deberán observar el reglamento vigente.

Antes de comenzar las acciones descritas en este punto, es importante haber identificado cada una de las partes descritas en el mismo, y haber hecho acopio de las herramientas necesarias para llevarlas a cabo.

5.1. Requerimientos generales de instalación

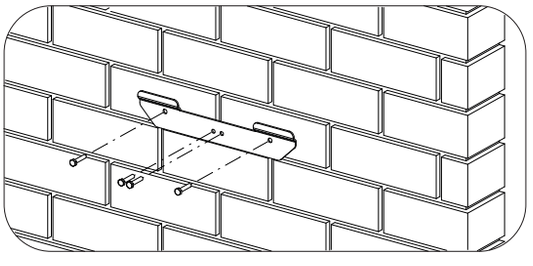
- El entorno del equipo deberá ser el adecuado, satisfaciendo las pautas descritas en el capítulo “2. Descripción del sistema”. Además, los elementos empleados en el resto de la instalación deberán ser compatibles con el equipo y con el cumplimiento de la legislación aplicable.
- La ventilación y el espacio de trabajo deberán ser los adecuados para las labores de mantenimiento según reglamento aplicable vigente.
- Los dispositivos exteriores de conexión deben ser adecuados y estar lo suficientemente cerca según se establece en el reglamento vigente.
- Los cables de acometida deberá tener la sección adecuada a la intensidad máxima.
- Se tendrá especial cuidado para que no existan elementos exteriores próximos a las entradas y salidas de aire que impidan la correcta ventilación del equipo.

5.2. Fijación del equipo a la pared

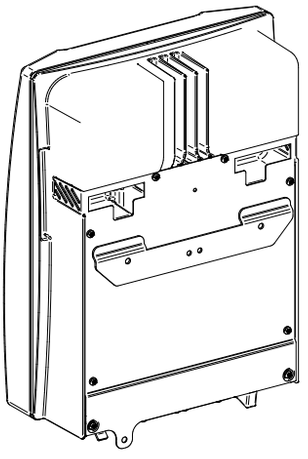
Los Ingecon® µWind disponen un sistema de anclaje a la pared mediante pletina.

Equipos TL

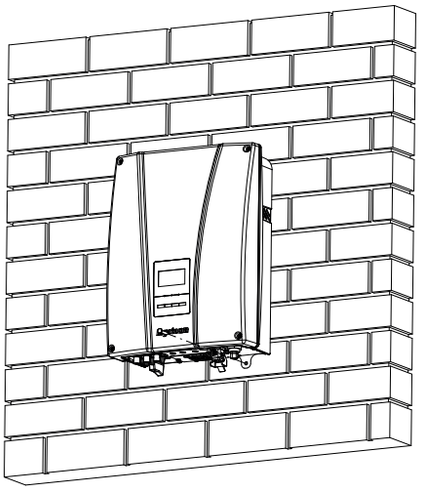
1. Marcar sobre la pared los puntos de amarre de la pletina. Utilizar la plantilla que se proporciona con el equipo.
2. Taladrar el muro con una broca recomendada para el tornillo que utilizaremos posteriormente para fijar la pletina.
3. Fijar la pletina con tacos y tornillos de acero inoxidable para evitar la corrosión. Utilizar elementos adecuados al peso del equipo.



4. Colgar el equipo de la pletina.



5. Atornillar el amarre inferior.



6. Verificar que el equipo ha quedado bien asegurado.

Equipos con transformador

La pletina de amarre superior de los equipos soporta el peso. El punto inferior fija el transformador al muro y evita vibraciones.

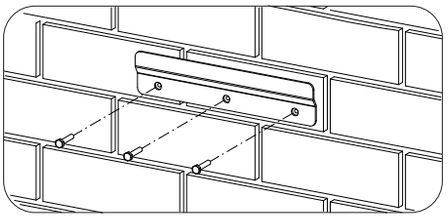
Primero se deberá fijar el transformador a la pared para seguidamente acoplar el equipo a éste.

Fijación del transformador a la pared

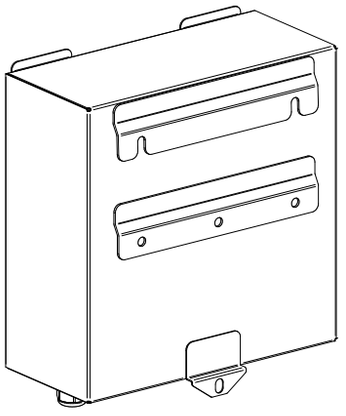
1. Marcar sobre la pared los puntos de amarre de la pletina.

2. Taladrar el muro con una broca recomendada para el tornillo que utilizaremos posteriormente para fijar la pletina.

3. Fijar la pletina con tacos y tornillos de acero inoxidable para evitar la corrosión. Es importante elegir tirafondos, arandelas y tacos apropiados para los tornillos que fijarán la pletina en función de las condiciones particulares de la instalación.



4. Colgar el transformador de la pletina. Esta operación debe ser realizada entre dos personas.

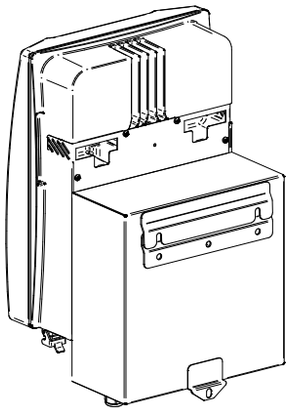


5. Atornillar el amarre inferior.

6. Verificar que el transformador ha quedado bien asegurado.

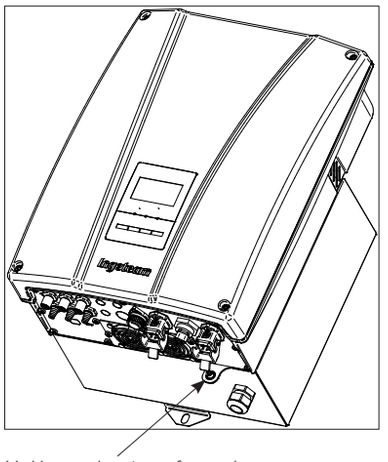
Fijación del equipo al transformador

7. Colgar el inversor en el transformador encajando los huecos del mismo en las pestañas de la parte superior del transformador.



8. Ajustar las dos carcasas de modo que sus aristas coincidan de forma paralela, de modo que las chapas taladradas de la parte inferior derecha trasera del inversor y de la parte inferior derecha delantera del transformador hagan contacto y coincidan sus partes taladradas.

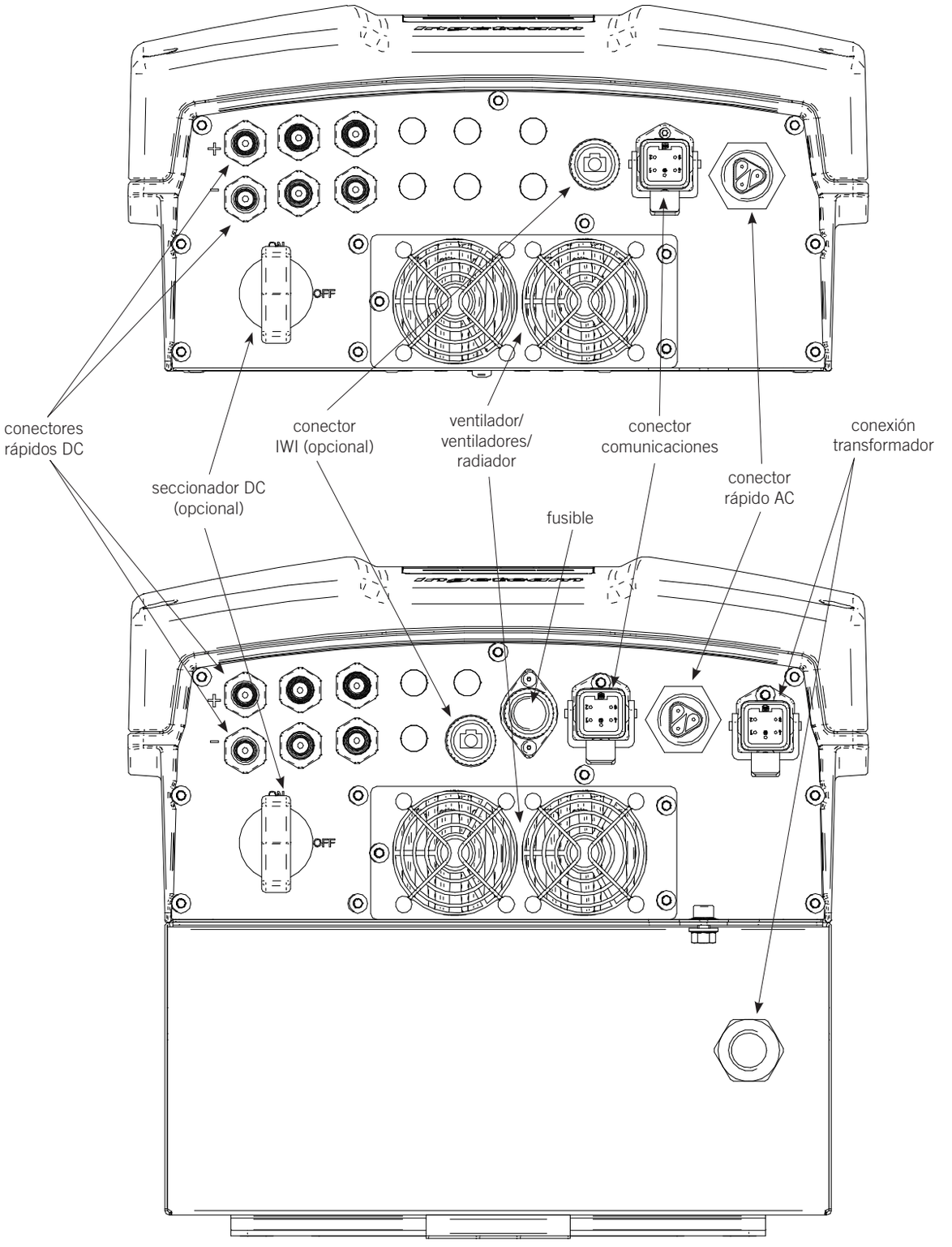
9. Para unir inversor y transformador, se puede optar entre colocar un tornillo con una tuerca o bien colocar un candado.



10. Verificar que el transformador ha quedado bien asegurado.

5.3. Conexión eléctrica

Una vez montado el equipo en su ubicación definitiva, y sólidamente amarrado, se procede a realizar sus conexiones eléctricas.



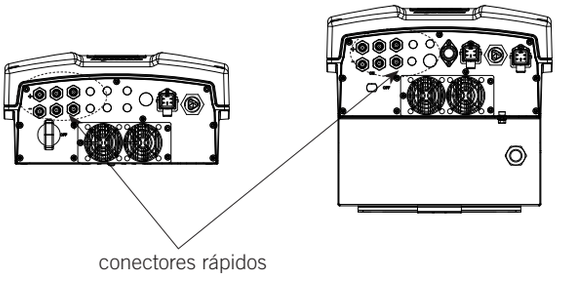
5.3.1. Descripción de accesos de cableado

Los Ingecon® µWind tienen los accesos de cableado por la parte inferior de la envolvente. A continuación se describe cada tipo.

Conectores rápidos para conexión DC

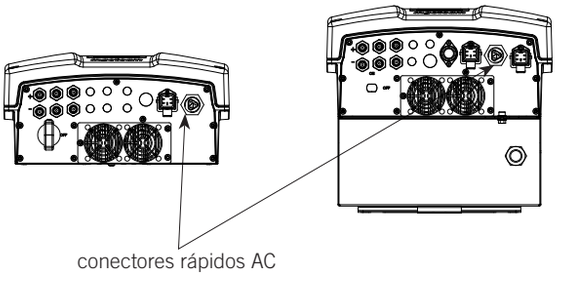
A través de los siguientes conectores rápidos podrá conectar los cables procedentes del aerogenerador. En el embalaje encontrará dos cables equipados con conectores aéreos en un extremo para realizar la conexión directa al inversor.

Fíjese que están marcados como + y -. Respete la polarización.



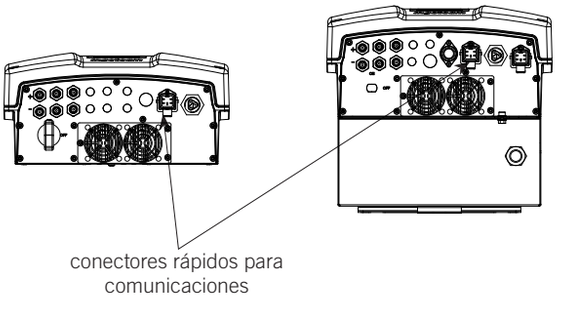
Conector rápido para conexión AC

Es un conector rápido Wieland de dos polos más tierra.



Conector rápido para comunicaciones

Se trata de un conector rápido hembra. Se deberá conectar un cable con conector compatible.

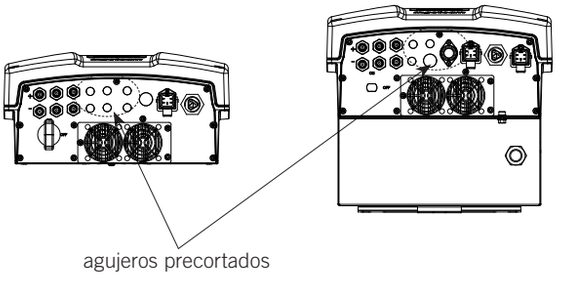


Prensaestopas multipropósito

De forma optativa, se pueden solicitar prensaestopas para múltiples propósitos. Si no se solicitan, se proveerá la chapa con su hueco precortado para poder abrirlo. Si se abre el hueco y no se coloca un prensaestopas correctamente, el equipo perderá el grado de protección IP65.

De 2 a 6 prensaestopas de M12 y/o 1 prensaestopas de M20 son aptos para uno o varios cables.

Este acceso puede utilizarse para:

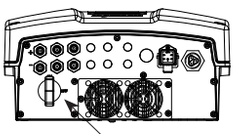


- Acceder a la conexión DC por cable.
- Acceso al contacto de fallo de aislamiento.
- Acceso de otros accesorios.

Seccionador DC

Los Ingecon® µWind (con o sin transformador) pueden contar opcionalmente con un seccionador de continua. Existen varios modelos diferentes, aunque ambos tienen las mismas propiedades eléctricas.

La ventaja que aporta este seccionador es que puede seccionar en carga si se produjera una emergencia. De cualquier forma aconsejamos, siempre que no se produzca una emergencia, parar el equipo mediante el display antes de seccionar.

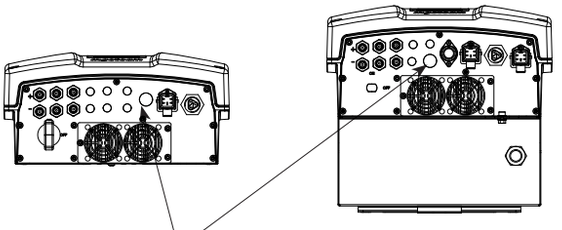

seccionador DC

Mientras el aerogenerador reciba viento, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

No manipular nunca las conexiones sin desconectar antes el inversor de la red y del aerogenerador.

Conector Ingecon® µWind Interface (IWI)

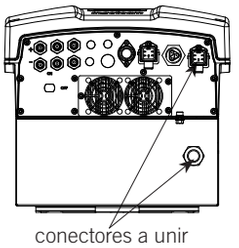
Opcionalmente puede solicitar que su inversor equipe un conector destinado a la conexión con el Ingecon® µWind Interface.


conector IWI

Conectores del transformador

Los Ingecon® µWind con transformador se suministran con el inversor y el transformador en cajas separadas. Se deberán conectar al instalar con el cable suministrado junto al transformador.

Los conectores a unir son los mostrados en la figura.


conectores a unir

5.3.2. Orden de conexión del equipo

Las conexiones básicas a realizar con el inversor son, en este orden:

1. Conexión de los elementos auxiliares (opcional).
2. Línea de comunicación (opcional).
3. Conexión entre el inversor y el transformador, en los equipos que lo incorporan.
4. Conexión del inversor a la red eléctrica.
5. Conexión del cable de comunicación del Ingecon® µWind Interface (opcional).
6. Conexión de los cables DC desde el aerogenerador o desde el Ingecon® µWind Interface (según configuración elegida).

En las siguientes secciones se describe cómo efectuar dichas conexiones.

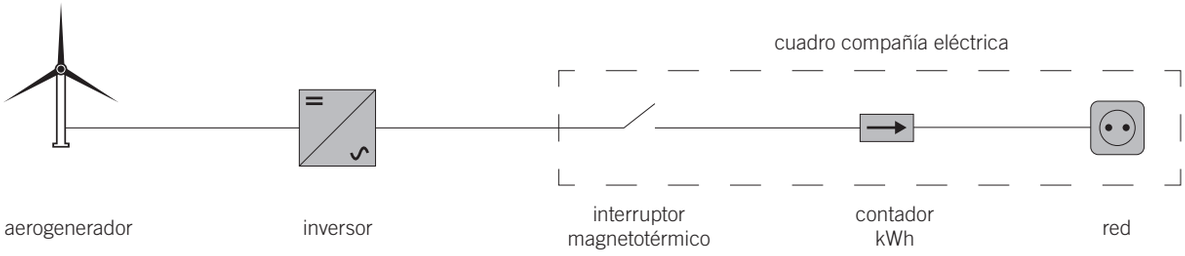
5.3.3. Esquema del sistema

El esquema responderá a los de las figuras en la mayoría de las instalaciones.

Siempre se respetarán los reglamentos aplicables a cada instalación y a cada país dónde se ubique el inversor.

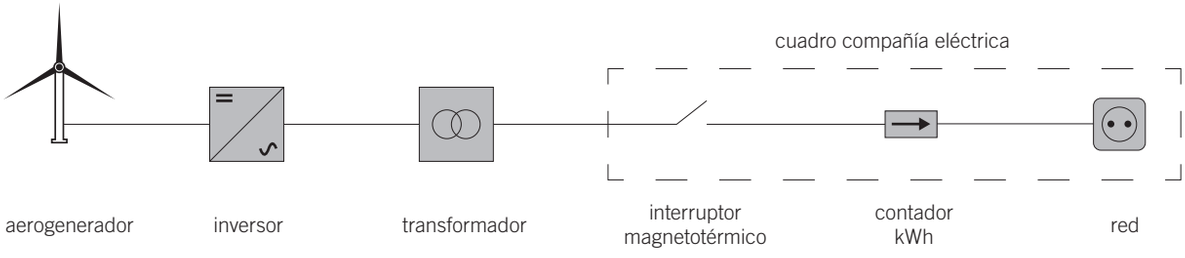
Esquema eléctrico equipos TL

Para Ingecon® µWind 2.5TL, 3TL, 3.3TL, 3.68TL, 4.6TL, 5TL y 6TL.



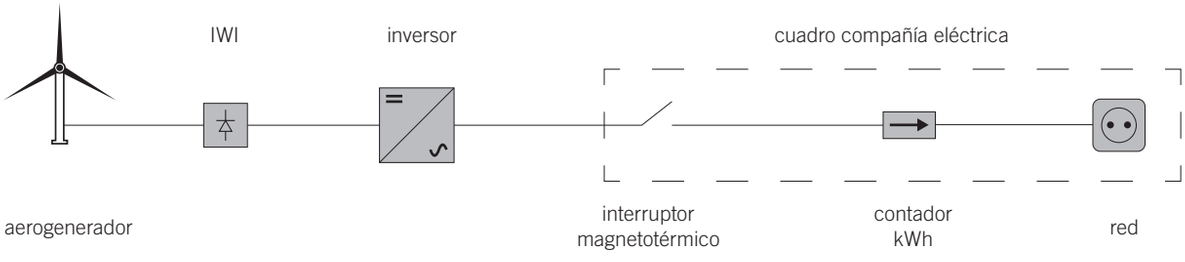
Esquema eléctrico equipos con transformador

Para Ingecon® µWind 2.5, 3.3 y 5.



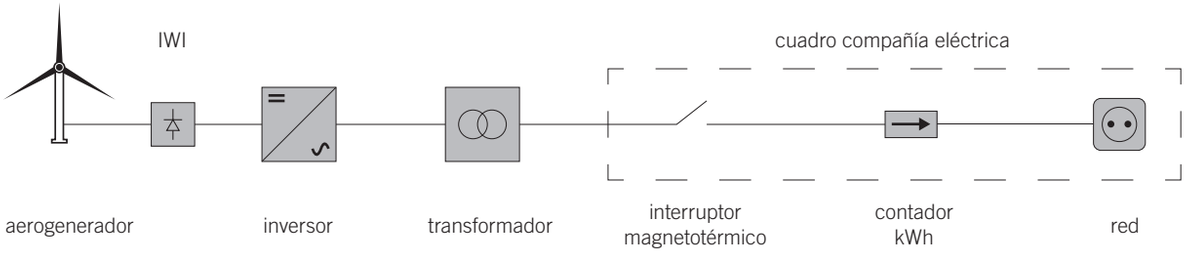
Esquema eléctrico equipos TL con conexión a Ingecon® µWind Interface (IWI)

Para Ingecon® µWind 2.5TL, 3TL, 3.3TL, 3.68TL, 4.6TL, 5TL y 6TL con conexión a Ingecon® µWind Interface.



Esquema eléctrico equipos con transformador y conexión a Ingecon® µWind Interface (IWI)

Para Ingecon® µWind 2.5, 3.3 y 5 con conexión a Ingecon® µWind Interface.



5.3.4. Accesos multipropósito

Los orificios que se han previsto para esta función se pueden abrir rompiendo los knock-out existentes en la base del equipo. Una vez abiertos los orificios deben equiparse con prensaestopas de métrica M12 y/ó M20, que admitirán mangueras con un diámetro que podrá estar entre 3, 5 y 7 mm para los de M12 y entre 7 y 13 mm para el de M20.

Una vez realizada la conexión verificar que los prensaestopas empleados han sido cerrados convenientemente para garantizar la estanqueidad de la caja.

Un cierre no estanco puede ocasionar la entrada de humedad en el interior y dañar seriamente el equipo, anulando además la garantía del fabricante.

Si se abriera accidentalmente un knock-out que no se fuera a utilizar, o bien se dejara de usar alguno de los que se

ha equipado con prensaestopas, estos orificios abiertos se deberán cerrar con un tapón estanco que mantenga el cierre hermético del equipo.

5.3.5. Conexión para la comunicación por línea serie RS-485

Todos los Ingecon® µWind disponen de comunicación por línea serie RS-485. Dado que la tarjeta de comunicación RS-485 ya está cableada al conector HAN® 4A de Harting hembra, basta con enchufar un conector macho del mismo tipo.

Consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación» para cablear correctamente los conectores macho que deben enchufarse en el conector del inversor.

Este conector puede ser suministrado por Ingeteam si se solicita junto al equipo.

5.3.6. Conexión para la comunicación por otros medios

A solicitud del instalador, opcionalmente, los inversores pueden incorporar un hardware para la comunicación a través de:

- Vía telefónica GSM/GPRS
- Ethernet

En todos estos equipos las señales auxiliares se conectan directamente a la tarjeta de comunicaciones correspondiente.

Consultar el Manual de accesorios de comunicación “AAX2002IKH01”.

5.3.7. Conexión de tierra y polos a la red eléctrica

Las partes metálicas del inversor (masa del equipo) están conectadas eléctricamente al punto de tierra del conector rápido de conexión a red.

Para garantizar la seguridad de las personas, este punto ha de conectarse a la tierra de la instalación.

La conexión de los cables de neutro y fase de la red al inversor se realiza a través de un conector de tres bornas.

El diámetro máximo de la manguera de cables admisible por el conector es de 14 mm.

Si el inversor y el punto de conexión a red están separados por una distancia que requiera el uso de cables con sección mayor se recomienda emplear una caja de distribución externa, cercana al inversor, para realizar este cambio de sección.

Protección de la conexión a la red eléctrica

Es necesaria la instalación de elementos de protección en la conexión del inversor a la red eléctrica.

Interruptor magnetotérmico

Es necesario la instalación de un interruptor magnetotérmico y/o fusible en la conexión del inversor a la red eléctrica.

La siguiente tabla aporta los datos necesarios para la selección de ese dispositivo por el instalador. Todos los datos en amperios.

Ingecon® µWind	Corriente máxima del inversor	Corriente nominal del fusible tipo gL	Corriente nominal del magnetotérmico tipo B
2.5 TL	13	20	20
3 TL	17	25	20
3.3 TL	17	25	20
3.68 TL	17	25	25
3.8 TL	18,8	25	25
4.6 TL	24,4	32	25
5 TL	25,5	32	32
6 TL	26,2	32	32

A la hora de seleccionar la protección en una instalación se deberá tener en cuenta que el poder de corte de la misma sea superior a la corriente de cortocircuito del punto de conexión a la red.

Se debe tener en cuenta para la correcta elección de la protección que la temperatura ambiente de trabajo influye en la corriente máxima admitida por dichas protecciones según indique el fabricante.

Interruptor diferencial

No instalar nunca en la conexión a red de los equipos TL (sin transformador), un interruptor diferencial de límite de corriente inferior a la corriente de defecto máxima que se pueda producir en el conjunto de la instalación eólica en todas sus condiciones de operación.

Durante la inyección a la red se produce una corriente derivada de las envolventes metálicas a tierra cuyo valor depende del tipo de generador, así como, de las condiciones atmosféricas (lluvia, nieve, etc.).

Esta corriente derivada condicionada por el servicio no debe exceder el valor de corriente de corte del interruptor diferencial. En caso contrario la conexión a red del inversor puede hacer disparar el diferencial externo al inversor.

El equipo se tendrá que poner en marcha manualmente, ya que el estado de Marcha/Paro se conserva aunque se haya apagado el inversor.

En la sección “8. Manejo del display” se detalla como conectarlo.

5.3.8. Conexión al aerogenerador

La conexión del inversor al aerogenerador se realiza a través de terminales de conexión rápida expresamente diseñados para este propósito. Este tipo de terminales de conexión rápida requieren el uso de herramientas específicas.

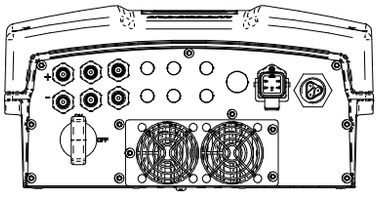
No olvidar nunca que mientras que el aerogenerador se encuentre en movimiento habrá tensión en sus bornas.

Por tanto el inversor puede tener en su interior tensiones de hasta 550 V aún cuando no esté conectado a la red.

El inversor tiene una tensión máxima de sistema de 550 V. Comprobar que la configuración del aerogenerador nunca puede proporcionar dicha tensión al inversor, ni aún en las situaciones más adversas, como por ejemplo a -10 ºC de temperatura ambiente.

En caso de producirse daños debidos a que la tensión DC ha superado los 550 V, Ingeteam se hace responsable de dichos daños.

Conectar el polo positivo del aerogenerador al terminal indicado como +, y el negativo al marcado como -.



Los terminales con los que el inversor sale equipado de fábrica soportan una corriente máxima de 20 amperios.

En los equipos que dispongan de seccionador de continua nunca pasar de OFF a ON sin asegurar previamente la asuencia de tensión DC de entrada en el equipo.

Mientras el aerogenerador reciba viento, los cables DC estarán bajo tensión.

5.4. Desconexión eléctrica

Para desinstalar el equipo se seguirán los pasos vistos en el apartado “3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte” de este manual en orden inverso.

Tenga muy en cuenta la siguiente nota de advertencia:

En el equipo hay capacidades eléctricas que pueden mantener tensiones elevadas incluso después de haber desconectado el inversor del aerogenerador y la red.

Los equipos Ingecon® µWind sólo pueden ser abiertos por personal autorizado.

Durante las operaciones de instalación y mantenimiento de los equipos es obligatorio el uso de elementos de protección personal, casco, guantes y botas de seguridad.

No tocar la parte lateral y trasera del inversor, puede alcanzar temperaturas elevadas.

Los trabajos de instalación que requieran la apertura del equipo deben realizarse en un ambiente seco, para que así no quede dentro humedad que luego pueda condensarse y dañar la electrónica.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de sus equipos.

6. Puesta en servicio

6.1. Revisión del equipo

Este apartado contiene las instrucciones para hacer funcionar el equipo una vez esté correctamente cableado y cerrado.

Los Ingecon® µWind son equipos que gestionan una instalación generadora o parte de ella. Es necesario revisar el correcto estado de dicha instalación antes de la puesta en marcha.

Cada instalación es diferente según sus características, el país donde se encuentre u otras condiciones especiales que se le apliquen. En cualquier caso, antes de realizar la puesta en marcha, ha de asegurarse que la instalación cumple la legislación y reglamentos que se le apliquen y que está finalizada, al menos la parte que se va a poner en marcha.

6.1.1. Inspección

Antes de la puesta en marcha de los inversores, se ha de realizar una revisión general de los equipos consistente principalmente en:

Revisar el cableado

- Comprobar que los cables están correctamente unidos a sus conectores de la parte inferior de la carcasa.
- Comprobar que dichos cables están en buen estado, y que en su entorno no existen peligros que puedan deteriorarlos, como fuentes de calor intenso, objetos que puedan causar su corte u disposiciones que les sometan a riesgo de impactos o tirones.

Revisar la fijación del equipo

Comprobar que el equipo está sólidamente fijado y no corre peligro de caer.

Seccionador

Comprobar que el seccionador está en posición ON.

6.1.2. Cierre hermético del equipo

En las operaciones de instalación hay que asegurarse de que las operaciones de conexión del equipo no han alterado el grado de estanqueidad del equipo.

Vigilar el ajuste correcto de los conectores y que los prensaestopas están debidamente cerrados.

Conexiones auxiliares

En estas conexiones a través de prensaestopas, dar a las mangueras de cables suficiente longitud para que no tiren de las bornas de unión eléctrica internas.

Vigilar que los knock out no empleados no han sido abiertos.

Apretar firmemente los prensaestopas empleados garantizando su estanqueidad.

Cable de display

Si la tapa frontal se ha abierto en algún momento, asegurarse de que el cable que llega hasta el display frontal haya quedado firmemente conectado.

Tapa

Si la tapa frontal se ha abierto en algún momento, amarrarla al equipo mediante sus cuatro tornillos, siguiendo estas pautas:

1. Lubricar los tornillos.
2. Asegurarse de que la tapa está correctamente alineada con el mueble. Esto se verifica fácilmente comprobando que los orificios de tapa y mueble quedan concéntricos.
3. Embocar de forma manual los cuatro tornillos en sus orificios roscados, comenzando con el de la esquina superior derecha, siguiendo con el de la esquina inferior izquierda, y finalmente los otros dos.
4. Roscar los tornillos hasta aplicar un par de apriete máximo en cada uno de ellos de 5 Nm con una herramienta calibrada.

5. Vigilar la conservación de su estanqueidad.

La garantía no cubre los daños ocasionados por un cierre inadecuado del equipo.

Siempre que se abra el equipo es obligatorio lubricar los tornillos antes de volver a cerrar para evitar agarrotamiento y gripado de los mismos.

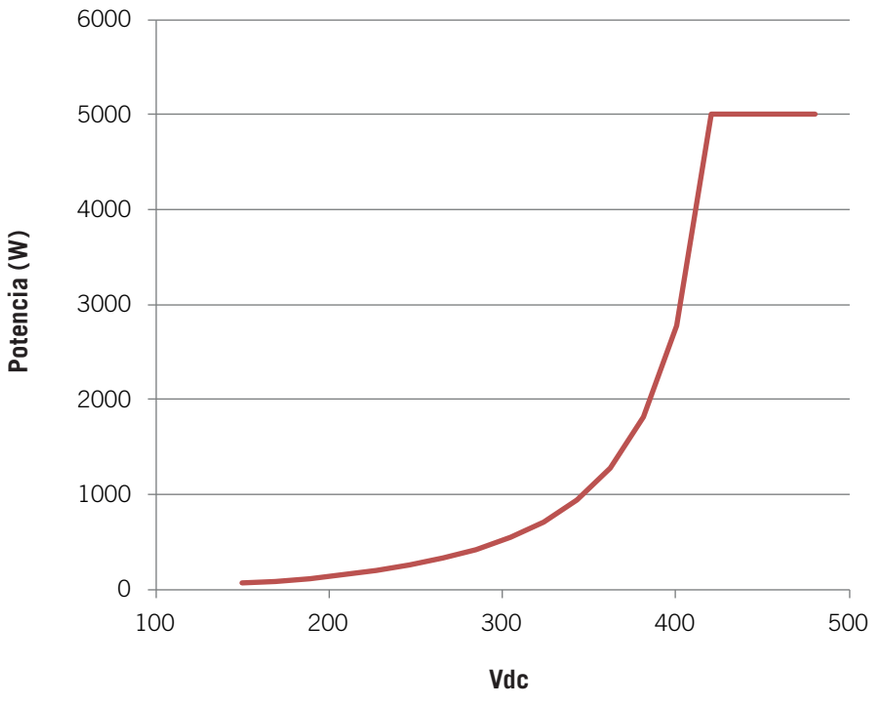
6.2. Puesta en marcha

Una vez realizada una inspección visual general, revisión de cableado y revisión del correcto cierre, proceder a alimentar el equipo manteniéndolo en paro.

Será obligatorio realizar las tareas indicadas en este punto con el equipo cerrado, evitando de esta forma posibles contactos con elementos en tensión.

6.2.1. Configuración de la curva MPP

El Ingecon® µWind impondrá al aerogenerador la curva MPP de trabajo que relaciona la tensión continua de entrada con la potencia captada por la turbina, haciéndole trabajar en condiciones óptimas de captación de energía para un amplio rango de velocidades de viento.



La curva se puede configurar con un número máximo de 15 puntos característicos. Los rangos de valores de potencia y tensión continua son los siguientes:

Rangos de valores	
Tensión continua	0 ~ 450 V
Potencia*	0 ~ 6100 W

* La potencia de salida quedará limitada por la potencia nominal del equipo.

Otros parámetros de ajuste

Parámetro	Definición	Valor por defecto	Rango de valores
Tensión de Start	Valor de tensión continua de entrada a partir del cual el inversor se conectará a la red.	50 V	50 ~ 250 V
Tensión de Stop	Valor de tensión continua por debajo del cual el inversor se desconectará de la red (tensión de entrada baja)	0 V	0 ~ 245 V
T_potencia baja	Tiempo máximo que puede permanecer el inversor sin inyectar potencia a la red.	120 s	30 ~ 600 s

6.2.2. Ajustes

Cambio de fecha

Ir al menú *Cambio de fecha*.

Ajustar la fecha y hora del reloj interno del equipo.

En la sección “8.6. Selección de idioma” se explica como hacerlo.

A través del teclado y la pantalla plana verificar que las variables monitorizadas tienen valores coherentes.

7. Mantenimiento preventivo

Las labores de mantenimiento preventivo que se recomiendan serán realizadas con periodicidad mínima anual, salvo aquellas en que se indique lo contrario.

7.1. Labores de mantenimiento

Las distintas operaciones de mantenimiento deberán ser realizadas por personal cualificado. Existe peligro de descargas eléctricas.

Para el acceso al interior del equipo, deberán tenerse en cuenta las recomendaciones sobre seguridad del capítulo “4. Instrucciones de seguridad”.

Todas las comprobaciones de mantenimiento que aquí se recogen deberán hacerse con el conjunto de la máquina parada, en condiciones seguras de manipulación, incluyendo las especificadas por el cliente para este tipo de operaciones.

Estado de la envolvente

Es necesario una comprobación visual del estado de la envolvente verificando el estado de los cierres y tapa, así como el anclaje de los equipos a sus amarres tanto por la pared como al transformador si lo hubiera. Así mismo, se debe comprobar el buen estado de la envolvente y la no presencia de golpes o rayas que pudieran degradar el armario o hacerle perder su índice de protección. En el caso de que se apreciaran este tipo de defectos, se deberán reparar o sustituir aquellas partes afectadas.

Comprobar la ausencia de humedad en el interior del equipo. En caso de humedad, es imprescindible proceder a su secado antes de realizar conexiones eléctricas.

Revisar el correcto amarre de los componentes de la envolvente a sus correspondientes anclajes.

Estado de los cables y terminales

- Comprobar el correcto guiado de los cables de forma que estos no estén en contacto con partes activas.
- Revisar deficiencias en los aislamientos y puntos calientes, verificando el color del aislamiento y terminales.
- Comprobar visualmente que las conexiones están bien ajustadas.

Ventilación

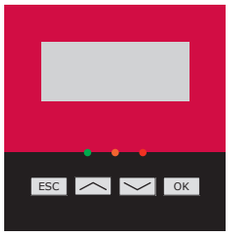
- Comprobar el estado de los ventiladores de extracción de aire, proceder a su limpieza y cambio si fuera necesario.
- Limpiar las aletas del radiador y las rejillas de ventilación.

Entorno

Comprobar las propiedades del entorno de modo que no se amplifique o transmita el zumbido.

8. Manejo del display

Los inversores Ingecon® µWind, incorporan un conjunto «Pantalla + teclado» para la comunicación con el instalador y usuario.



Este interface permite la visualización de los principales parámetros internos, y el ajuste del sistema completo durante la instalación.

Los parámetros, variables y comandos están organizados en forma de menús y submenús.

8.1. Teclado y LEDs

El teclado consta de cuatro teclas:

ESC — Sirve para abandonar la edición de un parámetro, para dejar un menú y regresar al nivel superior en la estructura, para no confirmar un cambio o no aceptar una propuesta.

Con esta tecla se puede subir en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o incrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.

La tecla «abajo» sirve para bajar en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o decrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.

OK — Sirve para dar por válida la edición de un parámetro, para entrar dentro de un menú de nivel inferior en la estructura, para confirmar un cambio o aceptar una propuesta

La carátula consta de tres LEDs:

LED verde

- Parpadeo 1 segundo: proceso de arranque.
- Parpadeo 3 segundos: estado de espera por bajo nivel de viento.
- Encendido: inversor conectado a red.

LED naranja

- Parpadeo 0.5 segundos: el ventilador externo no funciona correctamente.
- Parpadeo 1 segundo: el ventilador interno no funciona correctamente.
- Parpadeo 3 segundos: inversor limitando la potencia por alta temperatura.
- Encendido: existencia de alarma.

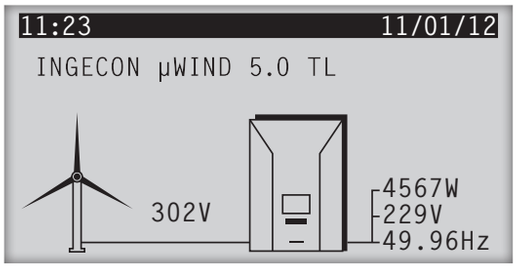
LED rojo

- Encendido: paro manual.

8.2. Display

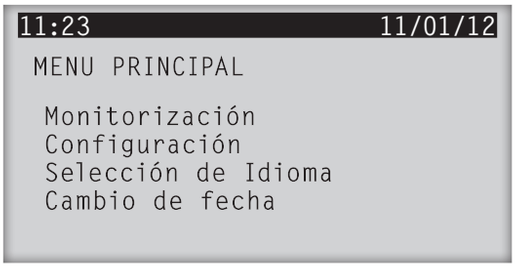
En la linea superior aparecen la fecha y la hora actuales. El reloj interno realiza el cambio horario de verano/invierno automáticamente.

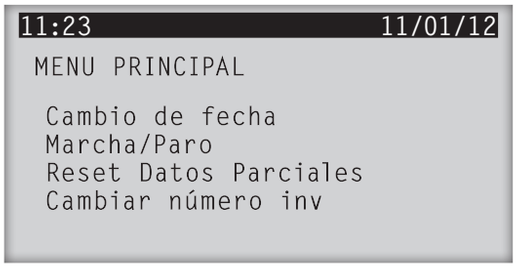
En la parte central distinguimos los valores instantáneos de tensión del aerogenerador, potencia inyectada por el inversor y la tensión y frecuencia de red.



8.3. Menú principal

El menú principal está compuesto por los siguientes submenús:

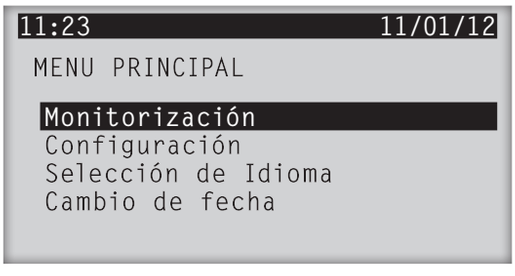




Monitorización	Aquí se visualizan los valores de los principales parámetros y variables internas, que informan sobre el estado de funcionamiento del equipo.
Configuración	En este menú se pueden cambiar ciertos parámetros del firmware para adaptarlo a diferentes condiciones de funcionamiento.
Selección de Idioma	En este menú se puede seleccionar el idioma del display.
Cambio de fecha	En este menú se puede ajustar la hora del inversor.
Marcha/Paro	Desde este menú es posible poner en marcha y parar manualmente el funcionamiento del inversor.
Reset Datos Parciales	Pone a cero los datos parciales de *E par, Tcon p* y *Nconp*.
Cambiar número inv	Desde este menú se le asigna al inversor un número identificativo dentro de la instalación eólica.

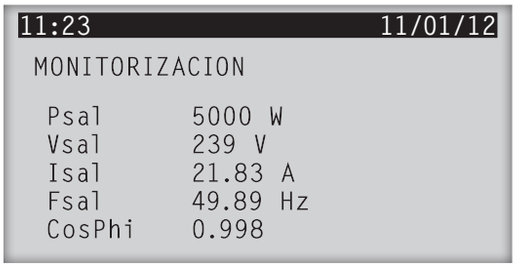
8.4. Monitorización

Pulsando OK una vez seleccionado el menú *Monitorización*, se accede al mismo.



Daremos paso a una serie de seis pantallas que muestran las principales variables monitorizadas. La pantalla de la derecha muestra la primera de ellas.

Nos podremos desplazar a través de ellas gracias a las teclas ∧ y ∨.



A continuación podemos ver la organización y la interpretación de las variables de este menú:

Pantalla 1

Psal	Potencia (W) que el inversor está entregando a la red eléctrica.
Vsal	Tensión de salida (V) del inversor, en la conexión a la red eléctrica.
Isal	Corriente de salida del inversor (A).
Fsal	Frecuencia de salida de la corriente hacia la red eléctrica (Hz).

CosPhi Coseno de phi. Es el coseno del ángulo de desfase existente entre la tensión de red y la corriente entregada por el inversor.

Si el desfase es nulo (0º), el coseno de phi es 1; cos 0 = 1.

Pantalla 2

Vcc Tensión que proporciona el aerogenerador al inversor (V).

Icc Corriente que proporciona el aerogenerador al inversor (A).

Pantalla 3

Alarma Estado de las alarmas en el inversor. El instalador dispone de las instrucciones de actuación adecuadas para cada alarma. Al usuario sólo le pueden resultar de utilidad aquellas que se mencionen en este manual.

0000H	No hay alarmas.
0001H	Tensión de entrada insuficiente.
0002H	Frecuencia de red fuera de límites.
0004H	Tensión de red fuera de límites.
0008H	Sobrecorriente en el Puente Inversor.
0010H	Sobrecorriente en el convertidor AC/DC.
0020H	Fallo Aislamiento.
0040H	Sobrecorriente de red.
0080H	Sobretemperatura.
0100H	Sobretensión de Bus.
0200H	Cambio de configuración.
0400H	Paro Manual.
0800H	Error de HW.
1000H	Sobrecorriente instantánea de red.
2000H	Detección de funcionamiento en isla.
4000H	Impedancia de relé fuera de límites.
8000H	Alerta Fallo Hardware.

El valor visualizado de esta variable «Alarma Inv» puede ser el resultado de la suma (hexadecimal) de dos o más de los valores listados antes.

Por ejemplo: Alarma Inv 0006H significa que la frecuencia y tensión de red están fuera de límites (0002H + 0004H).

NumInv Número asignado al inversor a través del menú accesible en el display para identificar las comunicaciones.

Code1 Código de funcionamiento del equipo. Puede ser solicitado por el servicio de atención al cliente de Ingeteam.

Code2 Código de funcionamiento del equipo. Puede ser solicitado por el servicio de atención al cliente de Ingeteam.

NS Número de serie.

Pantalla 4

Etotal Energía total (kWh) entregada por el inversor a la red desde su salida de fábrica. La grabación del número de serie del equipo marca el comienzo de este registro de energía.

T con Es el número de horas que el inversor ha estado conectado a red.

NumCon Número de conexiones a red efectuadas durante todas las horas de operación.

Pantalla 5

Etotal Energía total (kWh) entregada por el inversor a la red desde la última vez que se reseteó el contador.

T con Es el número de horas que el inversor ha estado conectado a red desde la última vez que se reseteó el contador.

NumCon Número de conexiones a red efectuadas desde el último reseteó del contador.

Pantalla 6

Ver.FW Versión del firmware del equipo.

Ver.FWD Versión del firmware del display del equipo.

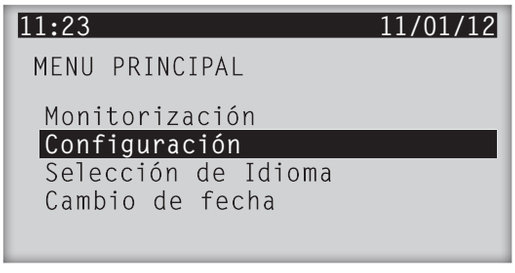
Boot D. Versión del programa del display que permite alojar el firmware.

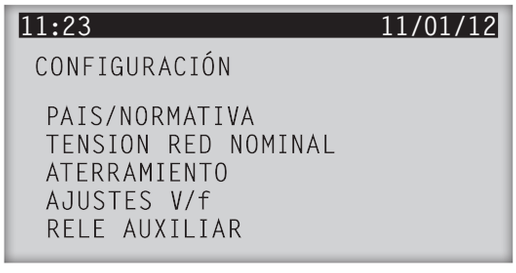
8.5. Configuración

Acceso restringido a instalador.

No cambiar ninguno de estos parámetros si no es el instalador y no está completamente seguro de ello. Ingeteam no se responsabiliza de daños al equipo o a la instalación debidos a cambios en la configuración

Pulsar OK sobre la opción *Configuración* del menú principal.





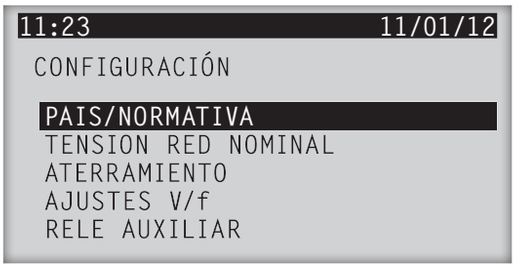
Para algunos de los cambios de configuración son necesarias las claves: *Clave*, *Clave 2*, *Clave 3*. Dado que los cambios de configuración se producen en situaciones extraordinarias de instalación, las claves no se suministran con el equipo, sino que hay que solicitarlas al Departamento Comercial de Ingeteam.

El menú sólo mostrará las configuraciones de acuerdo con el hardware del equipo.

A continuación se describen los diferentes cambios de configuración disponibles.

8.5.1. País/Normativa

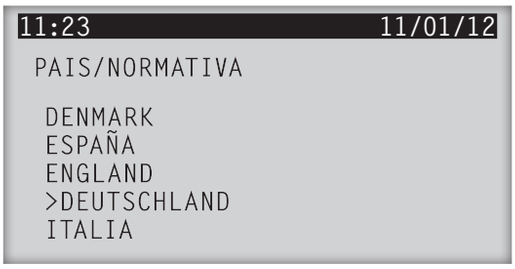
Pulsar OK sobre la opción *PAIS/NORMATIVA* del submenú *Configuración*.

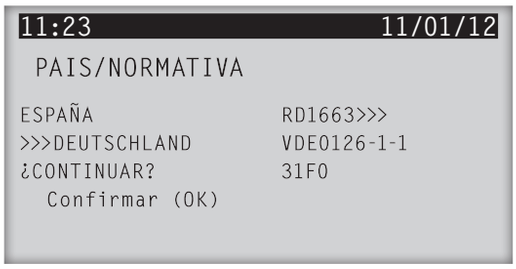


Para poder efectuar un cambio de *PAIS/NORMATIVA* , presionar primero la tecla ^ y seguidamente ESC, y mantener presionadas ambas durante 4 segundos. Aparecerá un listado de *PAIS/NORMATIVA* por pantalla.

El signo “>” marca la selección actual. Seleccione el *PAIS/NORMATIVA* al que se quiere cambiar con las teclas ^ y v, entonces pulsad OK.

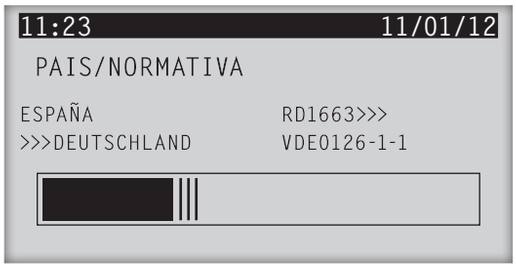
Se mostrará la siguiente pantalla. Pulsad OK para confirmar.





Cuando se cambie de ESPAÑA a cualquier otro país, se pedirá la *Clave 2* (la *Clave 2* es individual e intransferible para cada equipo), y aparecerá la siguiente pantalla en la que se introducirá la clave.

Pulsando OK aparecerá durante unos segundos una pantalla que muestra el estado de espera mientras se está realizando la configuración; tiene el siguiente aspecto:



Mientras se muestra esta pantalla, se realizan diversas acciones internas:

- Envío al DSP del comando para el cambio de configuración.
- Petición de lectura de configuración.
- Espera respuesta *Configuración*.

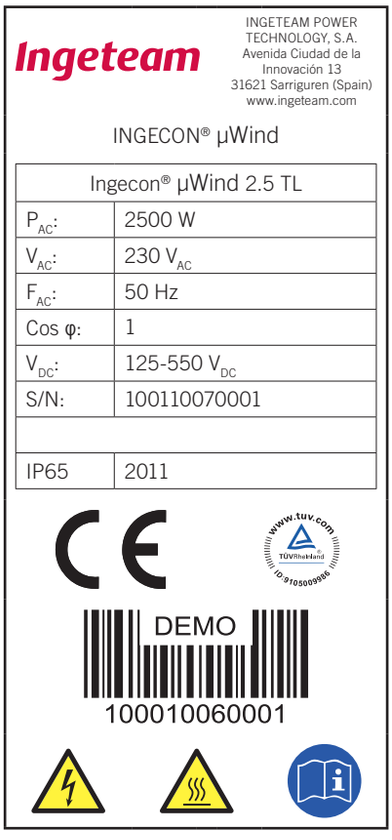
Una vez que la configuración se ha completado al 100%, aparece la siguiente pantalla.

Para completar el cambio de configuración, hay que marcar adecuadamente el equipo. En la placa de características hay un espacio donde marcar alguna de las normas que cumple el equipo porque así lo exigen las autoridades competentes. Las normas a marcar obligatoriamente son:

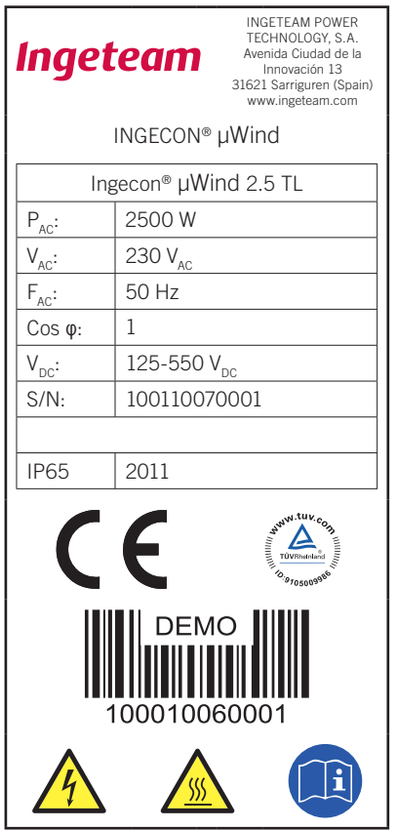
- *VDE0126-1-1* para cambios a configuración DEUTSCHLAND y FRANCE.
- *RTC alle rete BT Enel Distribuzione-CEI 11-20:2000*, *CEI 11-20 V1:2004, CEI 0-20, CEI 0-16* para cambios a configuración ITALIA.

Junto a la documentación del equipo se incluirán dos etiquetas para pegar debajo de las placas de características en estos casos.

En la siguiente ilustración se muestra dónde se colocan.



VDE 0126



RTC alle rete Enel Distribuzione
CEI 11-20, CEI 11-20 V1, CEI 0-20, CEI 0-16

Nunca colocar la etiqueta sin que el inversor responda a la configuración que identifica.

Marcar un equipo erróneamente puede constituir el incumplimiento de leyes o normativas.

Ingeteam no se responsabiliza de las consecuencias que pueda acarrear un marcado erróneo o fraudulento de sus equipos por incumplimiento de estas instrucciones.

8.5.2. Tensión de red nominal

Este menú sirve para modificar la configuración de la salida de tensión a los borneros.

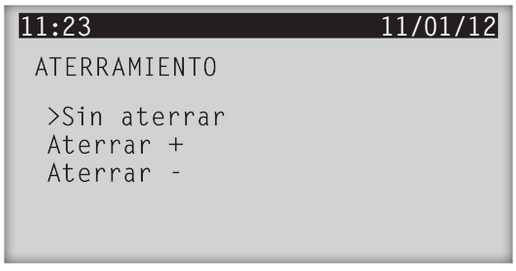
Un fallo de aislamiento puede ser peligroso para la integridad de las personas.

La reparación de un fallo de aislamiento debe ser llevada a cabo por personal cualificado.

8.5.3. Aterramiento

En los Ingecon® µWind el equipo estará siempre configurado sin aterrar, por lo que esta opción del menú no deberá ser modificada.

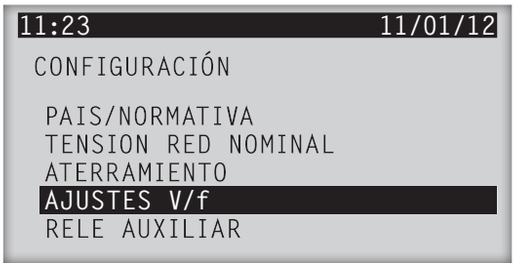
La pantalla deberá mostrar el siguiente aspecto:

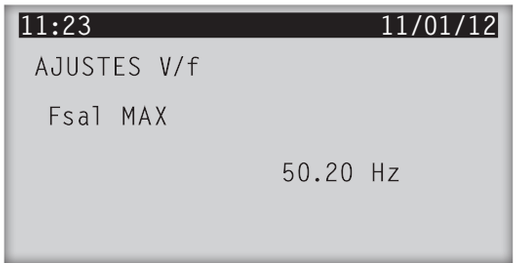


8.5.4. Ajustes V/f

Pulsar OK sobre la opción *AJUSTES V/f* del submenú *Configuración*.

Pulsar OK para visualizar los valores de los límites inferior y superior de las protecciones de tensión y frecuencia. Mediante las teclas ^ y v se puede navegar por el valor de las cuatro magnitudes.

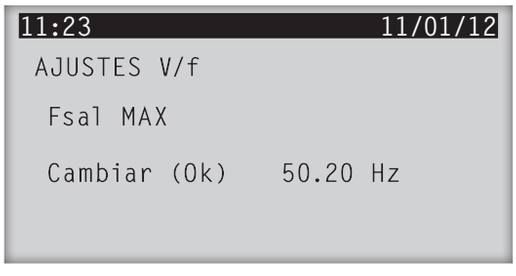




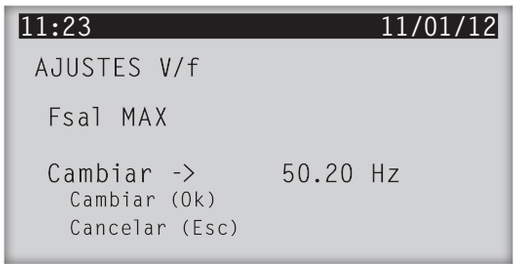
Para modificar los valores de dichas magnitudes, hay que presionar la tecla durante 4 segundos. Aparecerá la siguiente pantalla, que solicita una clave, en este caso la *Clave 3*. Al igual que en las otras opciones del submenú *Configuración*, se introduce la *Clave 3* (individual e intransferible de cada inversor) y se pulsa OK.

A continuación aparecerán cada vez que se pulsen las teclas ^ y v, cuatro pantallas que ofrecerán la opción de cambiar los limites superior e inferior de la protección de tensión y frecuencia. Como ejemplo mostramos la pantalla de cambio del límite superior de frecuencia.

Pulsar OK. Mediante las teclas y se puede variar el valor del límite de máxima frecuencia. Una vez seleccionado el valor deseado pulsar OK.



Aparecerá la siguiente pantalla en la que se pedirá confirmar o cancelar el valor modificado mediante las teclas OK o ESC respectivamente.



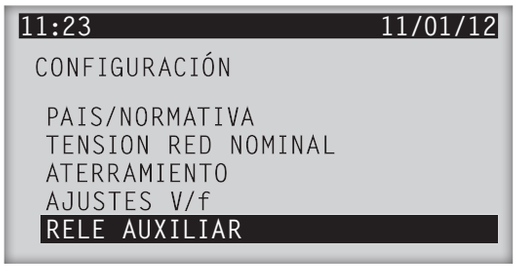
Cambiar los límites de las protecciones de tensión y frecuencia puede acarrear el incumplimiento de alguna de las normas en las que estaba certificado el equipo original. En estos casos los certificados previos al cambio quedaran invalidados.

Ingeteam no se responsabiliza de problemas de ningún tipo causados por el cambio de dichos límites.

8.5.5. Relé auxiliar

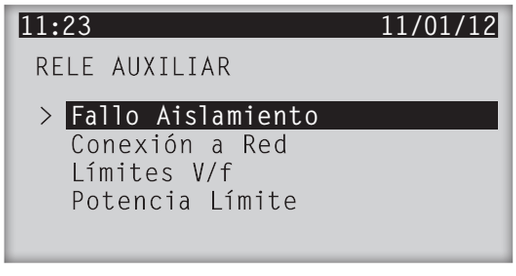
Los equipos Ingecon® µWind están equipados con un relé auxiliar al cual se le puede dar distintas aplicaciones.

Acceda al submenú de *RELE AUXILIAR* y pulse OK para ver las distintas opciones.



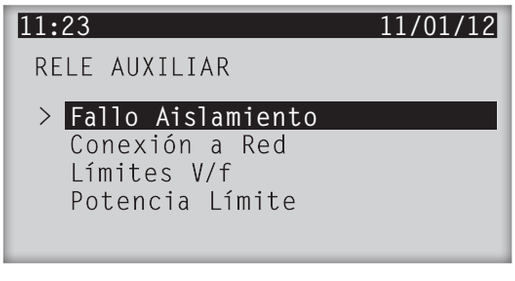
De serie el equipo viene con la opción de *Fallo Aislamiento* seleccionada. El símbolo > indica la opción elegida.

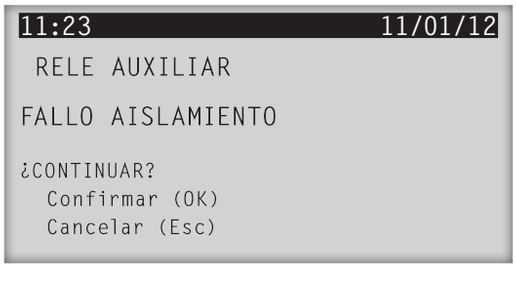
Utilice las teclas ∧ y ∨ para seleccionar la configuración deseada y pulse OK.



Fallo de aislamiento

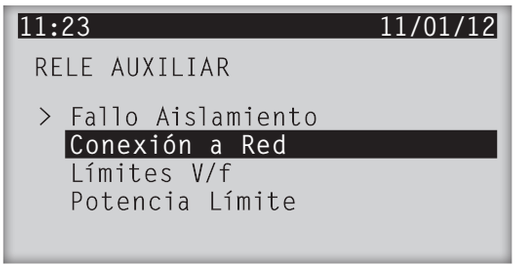
Seleccione *Fallo Aislamiento* si desea que el relé auxiliar conmute cuando el equipo detecta un fallo de este tipo.

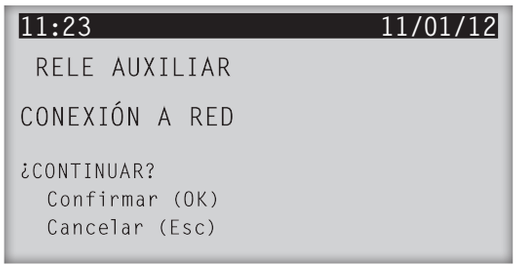




Conexión a red

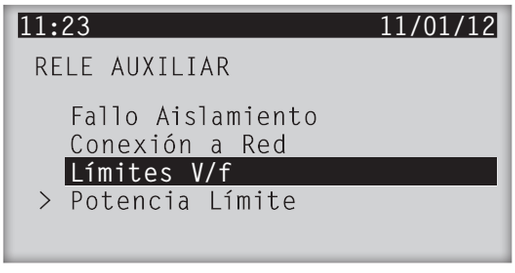
Seleccione *Conexión a Red* si desea que el relé auxiliar conmute cuando el equipo detecta que no está conectado a la red.

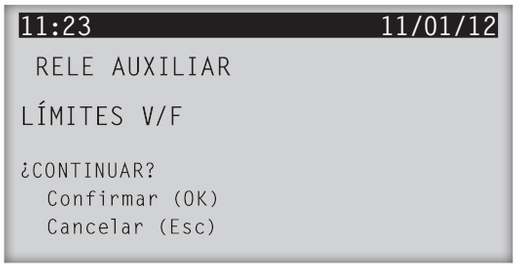




Límites V/f

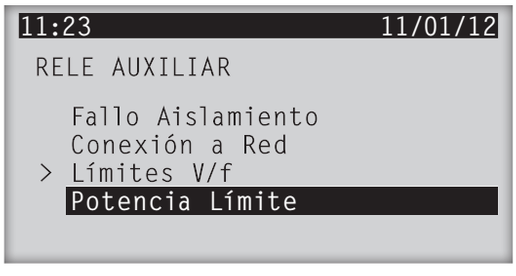
Seleccione *Límites V/f* si desea que el relé auxiliar conmute cuando el equipo detecta que los valores de tensión y/o frecuencia están fuera de límite.





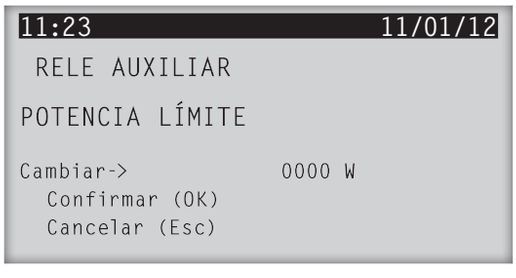
Potencia límite

Seleccione *Potencia Límite* si desea que el relé auxiliar conmute cuando el equipo está limitando su potencia.



Cuando acceda al menú seleccione la potencia límite deseada mediante las teclas ⌃ y ⌄. Para seleccionar más rápidamente esta potencia puede usar las combinaciones de teclas siguientes:

- ⌃ ó ⌄ + OK : sube o baja la numeración en bloques de 10.
- ⌃ ó ⌄ + ESC : sube o baja la numeración en bloques de 100.



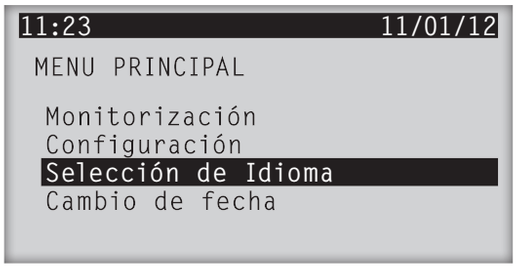
Pulse OK para confirmar o ESC para salir.

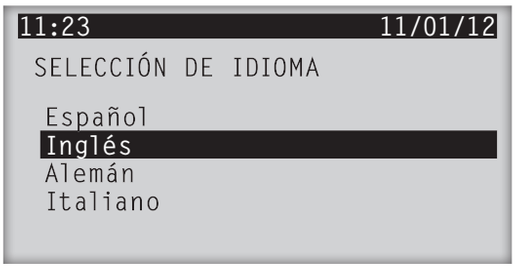
8.6. Selección de idioma

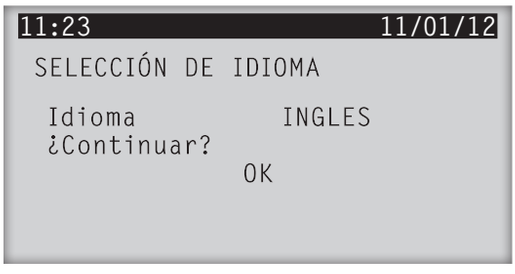
Pulsando OK sobre el menú *Selección de Idioma* accedemos al menú dedicado al cambio de idioma.

Las teclas ∧ y ∨ posibilitan el desplazamiento a través del menú con los idiomas disponibles. Pulsando OK una vez cuando aparezca resaltado el idioma que queremos visualizar, el sistema nos da paso a una pantalla de confirmación.

Pulsando nuevamente OK se confirma la selección.







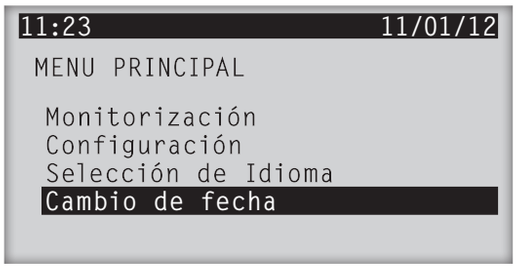
8.7. Cambio de fecha

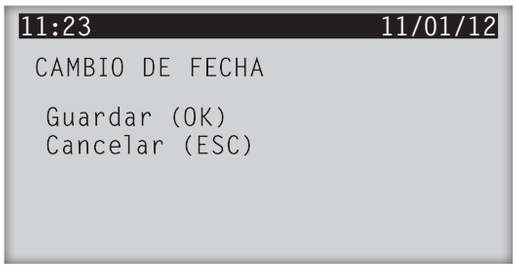
Desde este menú se puede modificar la fecha y hora actuales. El reloj interno realiza el cambio horario de verano/invierno automáticamente.

Cada vez que se pulsa OK, parpadea en este orden hora, minutos, día, mes y año en la parte superior del display, en el lugar donde se muestran en funcionamiento.

Con las teclas ∧ y ∨ se cambia el valor de la parte de la fecha u hora que se quiera cambiar. Pulsando OK, cuando parpadea el año, queda modificada la nueva fecha y hora. En el display se visualiza el siguiente mensaje:

Pulsando OK, de nuevo, se confirma la selección.

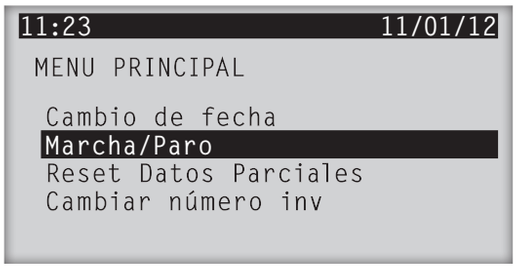




8.8. Marcha/Paro

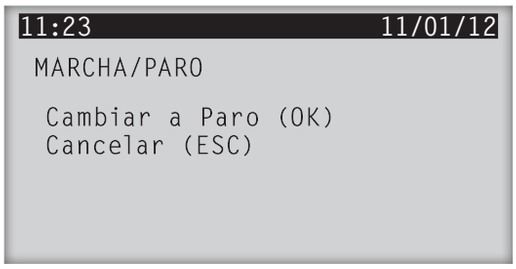
Por medio de este menú se puede poner en marcha y parar el funcionamiento del inversor manualmente.

El estado de *Marcha* o *Paro* se mantiene invariable aunque el equipo pierda su alimentación.



Pulsar OK, para cambiar de un estado a otro. En el display se visualiza el siguiente mensaje:

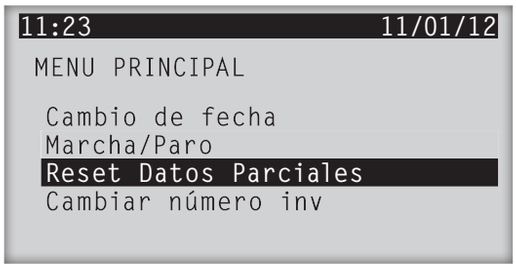
Seleccionar la opción deseada y volver a pulsar OK. El estado de paro se mantiene hasta que se vuelve a acceder al menú.



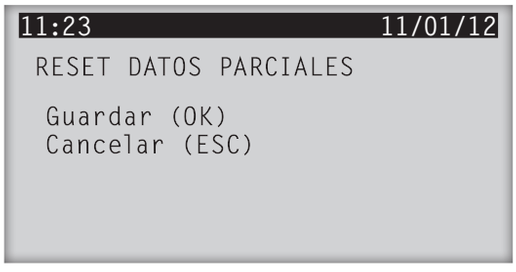
8.9. Reset datos parciales

Desde este menú se ponen a cero los contadores parciales *E par, Tcon p* y *Nconp*.

Pulsar OK para poner los contadores a cero. En el display se visualiza el siguiente mensaje:



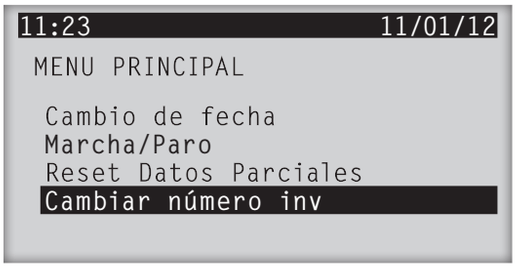
Pulsando OK de nuevo, se confirma la selección.



8.10. Cambiar número inv

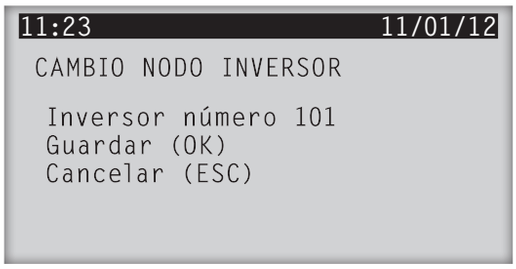
Desde este menú se asigna un número al inversor con el cual se identificará en el software Ingecon® Manager para realizar las comunicaciones entre ambos. Cuando existen varios equipos conectados es necesario hacer esta operación.

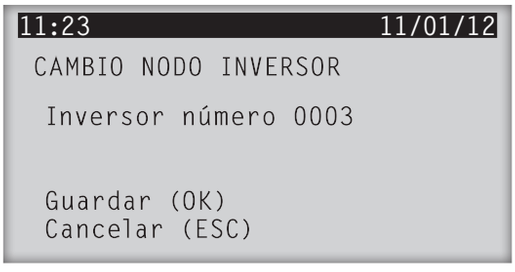
Pulsar OK sobre la opción *Cambiar número inv* en el menú principal. Se accede a una pantalla en la cual mediante las teclas ∧ y ∨ se podrá seleccionar el número deseado.

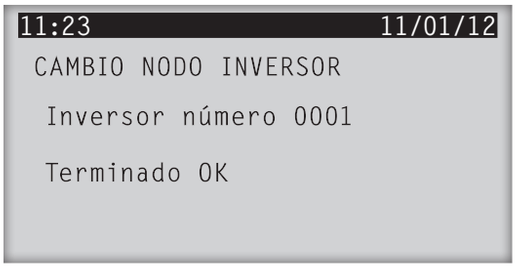


Numerar los inversores con números diferentes. En caso de no hacerlo se producirán errores de comunicación. Es aconsejable utilizar numeración correlativa (1, 2, 3, 4, ...).

Una vez haya seleccionado el número deseado pulse OK para confirmar su selección. Una pantalla de confirmación del cambio le informará de que la operación se ha realizado con éxito.



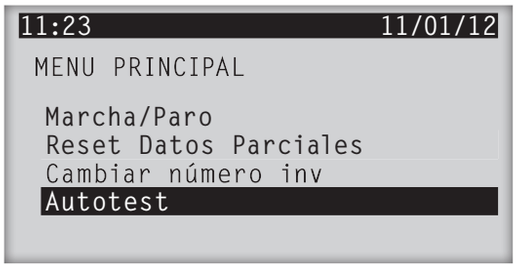




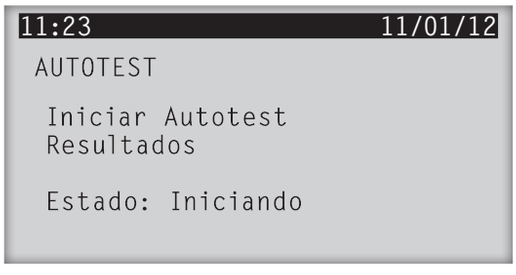
8.11. Autotest

En alguna de las configuraciones del equipo, existe un submenú adicional de *Autotest*. En estas configuraciones aparecerá en el menú principal dicho submenú adicional al final.

Pulsar OK sobre *Autotest* para acceder al menú.



Una vez en el menú, se puede realizar una prueba a las protecciones de tensión y frecuencia variando su límite y comprobando que desconectan correctamente. Para ello se puede acceder con las teclas ⌒ y ⌒ a las funciones *Iniciar Autotest* y *Resultados*. Al mismo tiempo se visualiza en la parte inferior de la pantalla el estado en el que se encuentra el proceso. La memoria sólo tiene capacidad para los datos de un *Autotest* completo, por lo que cuando se realiza cada *Autotest* se borran automáticamente los datos del anterior.

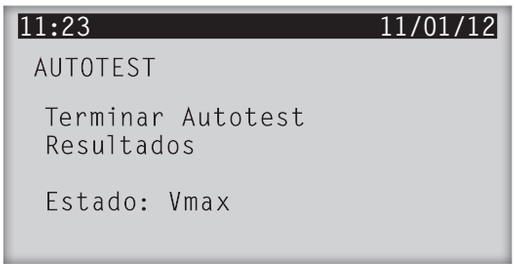


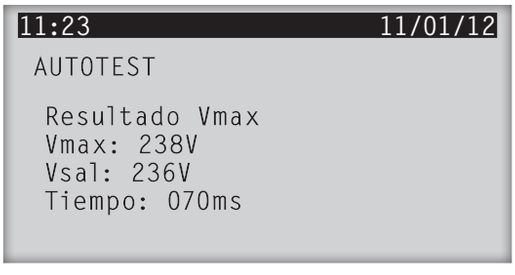
Los estados por los que pasa el algoritmo *Autotest* y que se muestran en la parte baja de la pantalla son:

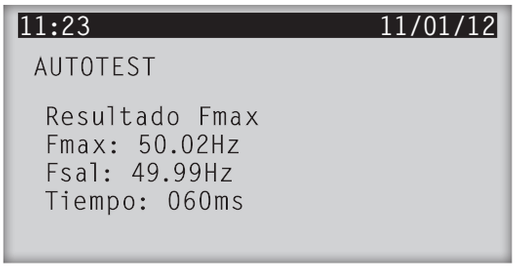
Iniciando	Un proceso de *Autotest* está comenzando.
No realizado	No hay un *Autotest* en curso.
Vmax	Cuando está evaluando el límite superior de la protección de tensión. Muestra el valor de la protección de tensión conforme el algoritmo lo va variando hasta que se verifica la desconexión.
Reconexión	Cada vez que finaliza un estado de *Vmax*, *Vmin*, *Fmax* o *Fmin*, aparece el estado de conexión para indicar que está inicializando la siguiente medición del *Autotest*.
Vmin	Cuando está evaluando el límite inferior de la protección de tensión.
Fmax	Cuando está evaluando el límite superior de la protección de frecuencia.
Fmin	Cuando está evaluando el límite inferior de la protección de frecuencia.
Finalizado	Cuando se ha completado el *Autotest*.

En cualquier momento se podrá interrumpir el proceso de *Autotest* seleccionando la opción *Terminar Autotest*, que aparece en el lugar de *Iniciar Autotest* mientras éste se lleva a cabo.

Una vez acabado un *Autotest*, se pueden visualizar los resultados seleccionando *Resultados*. Pulsando OK se accede a los resultados y se pasa de una a otra de las cuatro pantallas de resultados disponibles. Como ejemplo a continuación se muestran las pantallas de resultados de *Vmax* y *Fmax*.







9. Solución de problemas

En este apartado se detallan los problemas que pudieran darse en la instalación y funcionamiento de los Ingecon® µWind.

También se explica cómo realizar operaciones sencillas de cambio de componentes o ajuste del equipo.

La solución de problemas del inversor Ingecon® µWind debe ser realizada por personal cualificado atendiendo a las condiciones generales de seguridad dadas en este manual.

9.1. Indicaciones de los LEDs

Algunos de los LEDs indican algún tipo de problema en la instalación eólica.

9.1.1. LED verde

Éste es el LED que debe encenderse cuando el proceso de arranque y el funcionamiento es normal, mientras los otros permanecen apagados. Tiene tres modos de encendido:

Parpadeo 1 segundo

Este parpadeo indica que el aerogenerador proporciona una tensión adecuada al inversor para inyectar energía y se dispone a arrancar. En este estado, el inversor verifica los parámetros de red para inyectar corriente en la red a la tensión y frecuencia exactas de la misma. Este proceso dura alrededor de un minuto.

Parpadeo 3 segundos

Es el estado de espera por bajo nivel de viento. El parpadeo se produce cada 3 segundos. Cuando se produce esta alarma es porque el aerogenerador no tiene la cantidad de viento suficiente para poder proporcionar al inversor la tensión mínima para inyectar energía.

Si se produce esta situación en un día en el que el viento no es muy ligero, verificar el estado del aerogenerador y su correcta conexión.

Luz fija

Inversor conectado a red.

9.1.2. LED naranja

Este es el LED que indica la existencia de alarmas en el inversor.

Parpadeo 0,5 segundos

- Si se acompaña con el mensaje COMMS!!! por display, significa que se ha perdido la comunicación. Puede ser a causa de problemas en el cable de comunicación si la instalación de comunicación es fija, o a causa de que el inversor esté reiniciando, en cuyo caso el parpadeo será momentáneo.
- Si el parpadeo no viene acompañado por el mensaje por display, el problema es que el ventilador externo no funciona correctamente.

Verificar que no se hayan introducido cuerpos extraños al ventilador que le impidan girar. Verificar que le llega un caudal de aire adecuado.

Parpadeo 1 segundo

El ventilador interno no funciona correctamente.

Contactar con Ingeteam.

Parpadeo 3 segundos

El inversor se está autolimitando porque ha llegado a la máxima temperatura admisible.

En esta situación, verificar que los ventiladores están funcionando, que las entradas y salidas de aire están libres de obstáculos, y que no hay fuentes intensas de calor cerca del inversor. Si permanece el error, contactar con Ingeteam.

Luz fija

Este LED indica que se ha producido una alarma en el inversor. A continuación nombramos algunas de las cuales pueden indicar un problema en el inversor que puede ser verificado y/o resuelto:

0400H Paro manual. El equipo se ha detenido manualmente. Verificar que el paro manual no esté activado, y si lo está, quitarlo desde el display.

0001H Vin fuera de límites.

0002H Frecuencia de red fuera de límites.

0004H Tensión de red fuera de límites.

Lo más probable es que la red haya caído. Hay que tener en cuenta que las alarmas se suman, por lo que cuando se produce este fallo, la alarma mostrada será 0006H, resultante de sumar 0002H + 0004H.

Cuando se recupere, el inversor volverá a funcionar. Si no, verificar las líneas de conexión a red.

Si la red tiene los parámetros adecuados de calidad de red, inspeccionar las líneas de conexión a red.

Si permanece el error, contactar con su instalador.

0020H Fallo de aislamiento en el circuito DC.

Tres pueden ser las causas:

- Hay un fallo de aislamiento en el circuito del aerogenerador a tierra.
- Se ha disparado la protección varistor-fusible térmico.
- Ha actuado la protección de corriente de defecto o de corriente diferencial.

Un fallo de aislamiento puede ser peligroso para la integridad de las personas.

La reparación de un fallo de aislamiento debe ser llevada a cabo por personal cualificado.

Procedimiento para determinar qué ha provocado el fallo de aislamiento:

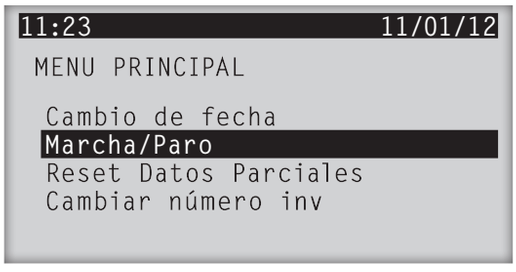
1. Desconectar el aerogenerador del inversor.
2. Abrir el inversor teniendo en cuenta las advertencias de seguridad de este apartado y tratando la operación como manipulación, con lo que se aplicará lo prescrito para operaciones de manipulación del apartado 4.
3. Quitar los varistores.
4. Comprobar con un multímetro que haya alta impedancia en bornes de los varistores y continuidad en bornes de los fusibles térmicos. En caso contrario hay que sustituir el elemento varistor-fusible térmico que no cumpla la anterior comprobación.
5. Si continua el problema y la comprobación es correcta, contactar con Ingeteam.
6. Dejar correctamente colocados los tres varistores antes de cerrar el equipo.

9.1.3. LED rojo

Este LED encendido de forma continua indica que el inversor se encuentra en paro manual.

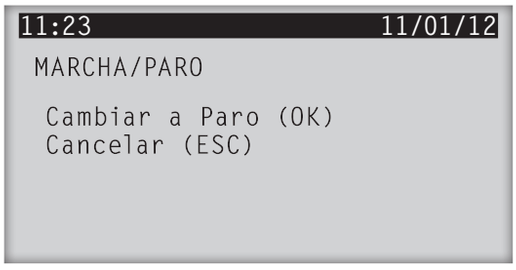
Para poner en marcha, hay que hacerlo manualmente, ya que el estado de Marcha o Paro se mantiene invariable aunque el equipo pierda su alimentación.

En el menú principal, resaltar la opción *Marcha/Paro* y pulsar OK para cambiar de un estado a otro.



En el display se visualiza el siguiente mensaje:

Se vuelve a resaltar la opción deseada y se pulsa OK.



AAY2000IKH04_
02/2012

Ingeteam Power Technology, S.A.
Energy
Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain
Tel.: +34 948 28 80 00
Fax.: +34 948 28 80 01
e-mail: solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam S.r.l.
Via Emilia Ponente, 232
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italy
Tel.: +39 0546 651 490
Fax: +39 054 665 5391
e-mail: italia.energy@ingeteam.com

Ingeteam GmbH
DE-153762639
Herzog-Heinrich-Str. 10
80336 MUNICH - Germany
Tel.: +49 89 99 65 38 0
Fax.: +49 89 99 65 38 99
e-mail: solar.de@ingeteam.com

Ingeteam SAS
Parc Innopole
BP 87635 - 3 rue Carmin - Le Naurouze B5
F- 31676 Toulouse Labège cedex - France
Tel: +33 (0)5 61 25 00 00
Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
e-mail: solar.energie@ingeteam.com

Ingeteam INC.
5201 Great American Parkway, Suite 320
SANTA CLARA, CA 95054 - USA
Tel.: +1 (415) 450 1869
+1 (415) 450 1870
Fax.: +1 (408) 824 1327
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam INC.
3550 W. Canal St.
Milwaukee, WI 53208 - USA
Tel.: +1 (414) 934 4100
Fax.: +1 (414) 342 0736
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam, a.s.
Technologická 371/1
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC
Czech Republic
Tel.: +420 59 732 6800
Fax.: +420 59 732 6899
e-mail: czech@ingeteam.com

Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.
Shanghai Trade Square, 1105
188 Si Ping Road
200086 SHANGHAI - P.R. China
Tel.. +86 21 65 07 76 36
Fax.: +86 21 65 07 76 38
e-mail: shanghai@ingeteam.com

Ingeteam Ltda.
Rua Luiz Carlos Brunello, 286
Chácara Sao Bento
13278-074 VALINHOS SP - Brazil
Tel.: +55 19 3037 3773
Fax.: +55 19 3037 3774
e-mail: brazil@ingeteam.com